



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Assante Alfaro, Daniel (ORCID: 0000-0003-1214-2340)

Ordinola Allauca, Peter Frank (ORCID: 0000-0002-8788-734X)

ASESOR:

Mg. Choque Flores, Leopoldo (ORCID: 0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

LIMA- PERÚ

2019

DEDICATORIA:

A mi familia motivo y razón de mi superación diaria. A todos los que contribuyeron en mi formación académica y personal.

A mis hijos que son el motor e impulso de mi desarrollo personal. A mis hermanos por su apoyo incondicional. A mi Madre por su dedicación y amor.

AGRADECIMIENTO

Dar gracias a nuestro creador.

Agradecimiento a la empresa CONCYSSA por su invaluable aporte en el desarrollo de la presente investigación.

Agradecimiento especial al Ing. Leopoldo Choque Flores asesor de la presente tesis que con su estímulo constante y aporte de conocimientos ha hecho posible la culminación de la presente tesis.

Los autores

Página del jurado

Página del jurado

Declaratoria de Autenticidad

Declaratoria de Autenticidad

Nosotros, Daniel Assante Alfaro con DNI 25634004 y Peter Frank Ordinola Allauca con DNI 40463388, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que representa el presente informe de investigación es veraz y auténtico.

Así mismo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información obtenidos en la elaboración de los ensayos son de fuente verídicas y confiables.

De tal forma, asumimos la responsabilidad ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información obtenida bajo ética y respeto de la propiedad intelectual, por lo cual nos sometemos a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de Julio del 2020



Daniel Assante Alfaro

DNI: 25634004



Peter Frank Ordinola Allauca

DNI: 40463388

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. Introducción.....	1
1.1 Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.....	4
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	7
1.4. Formulación del problema.....	16
1.5. Justificación del estudio.....	17
1.6. Hipótesis.....	17
1.7. Objetivos.....	17
II. Método.....	19
2.1. Diseño de Investigación.....	19
2.2. Variables, operacionalización.....	20
2.3. Población y muestra.....	22
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	22
2.5. Métodos de análisis de datos.....	23
2.6. Aspectos éticos.....	23

III Resultados.....	24
3.1. Presentación de resultados.....	24
IV Discusión.....	51
V Conclusiones.....	54
VI Recomendaciones.....	55
Referencias.....	56
Anexos.....	59
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	142
Pantallazo del software turnitin.....	144
Autorización para la publicación de tesis.....	145
Autorización de la versión final de la tesis.....	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ilustraciones comparativas de las metodologías.....	3
Figura 02: Tubería de 200mm y Cachimba 200mm – 160.....	9
Figura 03: Mapa de ámbito jurisdiccional	11
Figura 04: Antigüedad de colectores primarios	12
Figura 05: Estado de colectores primarios	12
Figura 06: Tuberías y accesorio HDPE.....	13
Figura 07: Radio de curvatura R en tuberías de HDPE	14
Figura 08: Esquema de operación del pipe bursting	15
Figura 09: Tubería colmatada de grasa	24
Figura 10: El área del proyecto se ubica en el distrito de San Juan de Lurigancho	25
Figura 11: Se muestra el cronograma de Gantt los plazos de las partidas	33
Figura 12: Trayectoria donde se ubica el cambio de tuberías	34

Figura 13: Edificios construidos en apenas 8 años.....	36
Figura 14: Se aprecia el trazo para el cambio de tubería de 200mm (8”)	36
Figura 15: Proceso de termo-fusión de la tubería de HDPE de 203mm (8”)	37
Figura 16: Nudo soldado	38
Figura 17: Recorrido del cable acerado por toda la tubería existente.	38
Figura 18: Ingreso de la tubería de HDPE de 8”	39
Figura 19: Isometría de dos empalmes	40
Figura 20: Se muestra el cronograma de Gantt los plazos de las partidas	41
Figura 21: Vista isométrica de la propuesta de diseño.....	44
Figura 22: Accesorio de empalme.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Tipos de tuberías colectoras primarias en Lima	12
Tabla 02: Radios máximos de curvatura en tubos de HDPE.	14
Tabla 03: Comparación de las metodologías.....	16
Tabla 04: Códigos y distancia de los buzones	26
Tabla 05: Relación Diámetro de tubería – ancho de zanja	28
Tabla 06: Codificación de los buzones y longitud de tuberías	35
Tabla 07: Costo total de la obra por método tradicional	41
Tabla 08: Costo total de la obra por método sin zanja	42
Tabla 09: Diagrama circular mostrando incidencia en método tradicional	42
Tabla 10: Diagrama circular mostrando incidencia en método sin zanja.....	43
Tabla 11: Diagrama de dispersión de la filtración permitida.....	46
Tabla 12: Diagrama de dispersión de filtración empalme con pegamento.....	47
Tabla 13: Diagrama de dispersión de filtración empalme con empaquetadura.....	48
Tabla 14: Diagrama de dispersión de filtración empalme con electro fusión.....	49
Tabla 15: Diagrama de dispersión observando los 3 tipos de empalme.....	50

RESUMEN

Esta investigación de Tipo aplicativo nivel descriptivo-aplicativo y de diseño cuasi experimental tiene como objetivo, analizar las deficiencias existentes en los métodos de excavación tradicional y el método de excavación sin zanja, para el cambio de tuberías; Esto se debe a la gran necesidad de reposición de tuberías de alcantarillado en la ciudad de Lima. Además, se desarrolló los procesos constructivos de ambos métodos para tener una mayor noción con respecto a las diferencias entre estos dos métodos, también se analizaron las diferentes partidas tanto en el método tradicional como el método sin zanja en el cual se obtienen los precios unitarios y el presupuesto para luego comparar ambos métodos y lograr tener resultados válidos para nuestra investigación. Asimismo, se realizó la propuesta de diseño del empalme, HDPE por electro fusión siendo este totalmente hermético y por ende más eficaz con respecto al empalme con PVC adicionado a un sellado con pegamento o empaquetadura de jebe. Estos empalmes fueron ensayados realizando pruebas hidráulicas bajo presión, finalmente se proporcionan recomendaciones para que den normas a estas investigaciones poco exteriorizado en nuestro país.

Palabras claves: método sin zanja, alcantarillado, electro fusión, diseño.

ABSTRACT

This research of an application-type descriptive-applicative level and of a quasi-experimental design aims to analyze the deficiencies in the traditional excavation method and the trenchless excavation method, for the change of pipes; This is due to the great need to replace sewer pipes in the city of Lima. In addition, the constructive processes of both methods were developed to have a greater notion regarding the differences between these two methods, the different items were also analyzed both in the traditional method and the trenchless method in which unit prices are obtained and the budget and then compare both methods and achieve valid results for our research. Likewise, the proposal for the design of the joint, HDPE by electrofusion, was made, which was completely hermetic and therefore more effective with respect to the joint with PVC added to a seal with glue or jebe packing. These splices were tested by performing hydraulic tests under pressure, finally recommendations are provided to give norms to these little exteriorized investigations in our country.

Keywords: trenchless method, sewage, electrofusion, design.

I. Introducción

1.1 Realidad Problemática

1.1.1 Realidad mundial

Mundialmente el sistema de alcantarillado desempeña un papel significativo en la población, con fines de mantener las condiciones de salubridad e higiene lo que es vital para evitar diversas enfermedades que ocasionan daños a la salud, en especial al adulto mayor y los niños, quienes son más vulnerables. Asimismo, ejerce influencia en la condición de vida en la población. Es vital realizar mantenimientos periódicos a las redes colectoras para mantener el servicio en optimo estado.

La modernidad ha llegado con nuevos métodos para realizar estos procedimientos los cuales evitan en lo posible la apertura de zanjas reduciendo los riesgos en los trabajos, creando condiciones más seguras para el colaborador que realiza el mantenimiento y disminuyendo el malestar en la población por los daños colaterales inherente al reemplazo de las tuberías como son la exposición a excavaciones, el trafico proveniente de los desvíos por los trabajos y el tiempo por la reducción de los procedimientos efectuado. No obstante, al ser un sistema innovador se tiene que complementar a redes existentes no siempre estos empalmes o conexiones quedan totalmente impermeables ya sea debido a una incompatibilidad entre el material de la red secundaria y la conexión domiciliaria o simplemente por un mal proceso de instalación; lo que conlleva a filtraciones y a un precoz deterioro en las reparaciones y sellado del pavimento lo que podría originar deformaciones y depresiones en la carpeta asfáltica y/o pavimento.

Celi (2018), considera que: El sistema de alcantarillado representa un servicio básico importante ya que por medio de este sistema se evacuan las aguas servidas hacia los receptores, siendo vital su buen funcionamiento para que se evite detención del servicio que cause daños a la salud. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo tienden a deteriorarse por lo que es importante la rehabilitación de los colectores. Las causas principales que ocasionan estos inconvenientes son hundimientos, exceso de lluvias, intrusión de raíces de árboles causando defectos en la tubería. (p.4)

Como bien lo manifiesta es necesario realizar mantenimientos periódicos lo que implica mantener el servicio operativo, de igual manera la antigüedad de las redes obliga a que estas sean reemplazadas por tuberías de mejor calidad, de mayores diámetros en el mejor

de los casos y de un tiempo de vida más prolongado que conlleva a tener menores reparaciones.

Dueñas (2017), “Las primeras instalaciones con esta tecnología innovadora sin zanja, se evidencio en los EE.UU., por los años 1950, luego paso a Alemania y Japón; se origina debido a la necesidad de instalar redes bajo infraestructuras existentes tales como vías ferroviarias, carreteras y barreras geomorfológicas” (p.8).

Asimismo, Celi (2018), manifiesta que “En Japón este método inicio en el año de 1963 cuando el gobierno de este país realizo varios proyectos durante 5 años cuyo propósito era para el año 1990 brindar mejores servicios básicos en un 46% a la población”. (p.15).

El procedimiento tuvo éxito en comparación a los trabajos convencionales ya que reducían los procesos que consistían en excavar y entibar para generar un ambiente adecuado y libre de riesgos para los trabajadores, además de la señalización y desvíos para indicar el peligro a la población; posterior a esto la reposición en sí de la red y para finalizar el relleno compactado y reposición de acera o calzada. Con este proceso sin zanja no se realizaba tantas partidas, se reducía el tiempo del cambio de la tubería y los daños al medio ambiente se disminuían considerablemente independientemente de los costos que se redujeron a cerca del 47% en relación al proceso convencional.

1.1.2 Realidad nacional

Dueñas (2017), considera que “El aumento de la población es un componente negativo para el buen proceso de la infraestructura de los servicios en la ciudad; se tiene un constante incremento de habitantes y que en muchos casos supera la capacidad de diseño, de las redes y el insuficiente mantenimiento, lo que originan el colapso” (p.5). Está claro que el aumento desmedido y desorganizado de la población genera que las empresas proveedoras de estos servicios tengan mayor dinamismo para la atención de los usuarios; ante la alta demanda del servicio es complicado brindar este de una manera óptima, tanto para la primera instalación de la red como para el mantenimiento y/o reposición de las mismas.

En el Perú tenemos inconvenientes con el servicio de redes colectoras de alcantarillado debido a que no se abastece el servicio, por el incremento demográfico con una mayor concentración en la capital que tiene mayores dificultades de poder atender la demanda de la población ubicada en los conos de Lima. También se precisa realizar la rehabilitación de redes de alcantarillado cuya labor sea más eficiente en cuanto a su ejecución evitando

complicaciones y demoras en la ejecución de la obra. Esta situación constituye un factor importante para poder dinamizar esta labor sin causar mucho malestar a la población.

1.1.3 Realidad local

La zona Zárate situada en el distrito de San Juan de Lurigancho es una de las urbanizaciones que han sufrido inconvenientes con el colapso de las redes de desagüe debido al crecimiento de los pobladores la cual provoco un aniego que perjudico varias manzanas de la localidad y al mismo tiempo ocasiono pérdidas materiales y con alto riesgo de contraer enfermedades infecciosas. Es por ello que se precisa establecer un plan de renovación de las redes para evitar estos inconvenientes.

En este sentido es una alternativa importante utilizar el método sin zanja para realizar el trabajo en menos tiempo y sin causar malestar a la población, ya que no hay rotura de pavimento general solo ventanas 1.00m², no hay excavación masiva, desvío de tráfico, de igual forma se ha detectado algunos problemas que deja este método debido a la incompatibilidad de materiales y al deficiente proceso constructivo en la compactación y reposición de pistas y veredas.



Figura.01 Ilustraciones comparativas de las metodologías

Elaboración: Propias

En la figura se ilustra la forma como se realizan las dos metodologías cuyos procedimientos de ejecución son diferentes con las que se realizará el estudio comparativo.

Asimismo, se prestará mejor atención a los problemas que se puedan presentar a futuro ya que la red domiciliaria existente es de tipo convencional, y al tener que utilizarse para el empalme el método de unión por electro fusión puede ocasionar filtraciones posteriores por

lo que se debería realizar el cambio total de la red tanto principal como domiciliaria. Tomando en cuenta que la tubería de polietileno que va a reemplazar a la tubería de concreto dañada no tiene compatibilidad con la tubería de PVC; es decir, no existe un método adecuado para unir estas tuberías ya que por electro fusión no se puede realizar. En trabajos previos ya realizados con este método simplemente se ha dejado una cachimba que se introduce dentro de la tubería, valiéndose de la pendiente la conexión domiciliaria realiza la descarga a la red principal que ha sido cambiada, lo que probablemente genera filtraciones por lo que se evidencia depresiones y daños en la zona de empalmes de la red domiciliaria.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1. Internacionales

Trejo, (2017). “Rehabilitación red de alcantarillado en 2da. Avenida y calle 32, Colonia El Sol, Nezahualcóyotl, estado de México”. En el proyecto se involucran diferentes áreas de la ingeniería como lo son: la planificación, geomántica, hidráulica, mecánica, suelos, construcción, pavimentos entre otras. La nueva línea de atarjea le da una mejor captación y conducción de las aguas residuales en la calle 32 y la 2da. Avenida ubicada en la colonia del Sol, la primera etapa de la construcción de este colector se dio satisfactoriamente, y funcionando a la perfección, se cumplió la meta de beneficiar a 600 habitantes (p.56).

Celi, María (2016). “Análisis comparativo entre los métodos tradicional y pipe bursting en rehabilitación de tuberías de AA. SS de la Av. Martha Broldós E 13R Cion 17B Y calle 1era”. En la comparación realizada se analizó 2 metodologías para la rehabilitación de tuberías, gracias a la información facilitada por la empresa Interagua siendo este el encargado del mejoramiento de la red de alcantarillado de la ciudad de Guayaquil. Se concluye con el análisis de costos evidenciando que la tecnología pipe bursting resulta un 48,61% más económica que la metodología tradicional, ya que el costo por metro lineal de rehabilitación por pipe bursting es de \$63.48 y de \$123.54 en el método tradicional. Se comparó la metodología tradicional y el método pipe bursting en el proyecto.

“Rehabilitación de tubería a instalar en la avenida mencionada línea arriba serán 850 metros y se analizará detalladamente cada proceso considerado las afectaciones sociales, económicas y ambientales de los mismos. La metodología tradicional se ha venido utilizando durante muchos años por Interagua por lo que existe mucha experiencia para este tipo de trabajo, a diferencia del pipe bursting que aún es una metodología poco usada en el país.

Como bien se manifiesta Celi muchas veces la falta de experiencia nos induce a seguir utilizando métodos tradicionales con los cuales siempre se ha estado trabajando; esta misma falta de experiencia nos conlleva a que no se aplique adecuadamente los nuevos métodos lo que nos origina malas conexiones que ocasionaran que el problema se evidencie posteriormente en filtraciones que se observan a través de las deformaciones del suelo donde se realizan las nuevas conexiones.

Dueñas, Ricardo (2018). Considera que: La investigación es descriptivo comparativo y en adhesión a la norma laboral, debemos señalar que el procedimiento pipe bursting, disminuye los accidentes en obra que en la eventualidad puede suceder, debido al derrumbamiento por falta de entibado y que el colaborador quede atrapado, se disminuye los costos por señalética al no contar con muchos puntos de trabajo. Los rendimientos evidenciados en la instalación de la red mediante el proceso sin zanja, dependen de la calidad del equipo y no de la habilidad del operador en la maniobra de excavación, como es el caso del método convencional.

Verduzco, Garatuza y Díaz (2015), indica que: El desgaste de la estructura perjudica la eficacia física del sistema, ya que debido a la parte económica es improbable modernizar el plan en su conjunto. La utilización del modelo de simulación hidráulica, a través del sistema Pipe linenet demostrado en ArcGis. facilita investigación oportuna y al momento acerca de las circunstancias y peligro en saneamiento, tomando en consideración la variable espacial, en la que determina el valor de cada parte de la red según su ubicación. También proporciona un estudio multicriterio tomando en consideración elementos internos y externos de la red, tomados en consideración por las autoridades participantes en una asociación dedicada a operar la labor de ponderar trabajos de reemplazo, reposición y desarrollo del método. El siguiente trabajo se procura demostrar las cualidades que brindan (SIG) en un estudio multiatributo del plan de captación y distribución de agua para consumo humano y urbano en la localidad de Providencia ubicada en Sonora – México, y plantear un procedimiento para toma de determinaciones la cual apunte el planeamiento y el control del servicio de agua.

1.2.2 Nacionales

Ojeda (2015), El autor toma como punto de inicio la explicación de las tuberías HDPE mostrando su dominio, también sus diferentes diámetros comerciales con los que se vienen trabajando en nuestro país. Lo que tenemos que acotar es que la tubería de

polietileno es la que se indica para este tipo de trabajos. En la segunda parte, explica los alcances y limitaciones que se tienen al momento de realizar cada uno de los métodos, el pipe bursting y el método tradicional para posteriormente, hacer un análisis de costos con las diferentes partidas utilizadas en su trabajo. La parte negativa de esta tesis es que el autor considera poca cantidad de partidas utilizadas no corresponden a un presupuesto utilizado en la actualidad y que dicha comparación no es correcta, esto quiere decir que, no podemos comparar dos obras distintas y en diferentes lugares tomando solo en cuenta la cantidad de metros lineales realizados. En el capítulo cuatro de la tesis en la cual hace una investigación poco profunda y poco detallada del gran impacto socio ambiental de estos dos métodos constructivos. Antes de llegar a las conclusiones, muestra los riesgos que ocasiona cada uno de los sistemas para poder luego plasmar cuadros comparativos y dar resultados de ambos.

Leiva, Carlos (2015) en su tesis. Su objetivo fue realizar un análisis comparativo de dos métodos que se trabajan en la actualidad del diseño de la red de desagüe, la cual realizarán la misma función, con procesos constructivos y de diseño diferentes. La investigación descriptiva en la que se comprueba que el método condominial es beneficioso en lugares poco accesibles, pendientes y terrenos complicados, especialmente en lugares de raíz semirocosa y rocosa (comparación de los costos por excavación del terreno semirocoso a estándar es de 3:1 y de terreno con material rocoso a estándar es de 5:1); también se usa bajos volúmenes en movimiento de tierras, relleno y tuberías de inferiores diámetros, permite disminuir costos y se podría derivar esos gastos a otras partidas, produciendo una mayor asistencia al sector saneamiento para el servicio a la ciudadanía.

León, (2018). Su finalidad fue comprobar como el plan de la red de distribución del sistema de saneamiento obtendría dominio en el nivel de vida de los pobladores de la zona. En conclusión, se demostró que la calidad de vida de la comunidad del AA.HH. en muchos casos dependerá del plan saneamiento, estableciendo ventajoso y provechoso la entrada a la comunidad, tomando en consideración el plan de alcantarillado y de agua potable la comunidad mejorará la calidad de vida, subrayando la trascendencia del problema mostramos un plan de saneamiento.

Arce, Jessica (2017), en su tesis. Su objetivo fue realizar un comparativo entre el método tradicional y el método pipe bursting para la rehabilitación del sistema de alcantarillado. El diseño fue cuasi experimental, explicativo, longitudinal. En el método tradicional hace relación a una metodología mucha más intrusivo, pues consiste en abrir una

zanja. Se presenta otra alternativa moderna el pipe bursting mucho menos intrusivo, en el cual reduce tiempo y coste al proyecto. Finalmente, se hizo un estudio económico por metro de tubería para ambos casos, así como el coste social y se comprobó que el método pipe bursting permite incrementar la producción en obra.

Quispe y Quiroz (2019), en su tesis. La finalidad del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable a través del uso de la pendiente, con respeto al centro poblado Lambayeque. Es una tesis descriptiva en la que se contempla la ejecución de una red de alcantarillado con conexiones domiciliarias con el objetivo de satisfacer a la comunidad de este servicio. Se realizó el presupuesto y los planos para su ejecución.

Paniagua y Quispe (2017), en su tesis nos quiere demostrar a través de su investigación los factores que diferencian a ambos métodos mediante el estudio comparativo del método tradicional contra el método pipe bursting que ante una inminente necesidad de cambio o reemplazo de tuberías es superior las ventajas del método pipe bursting ante el método tradicional. Explicando los procesos constructivos de ambos métodos para así llegar a una conclusión válida para nuestra investigación obteniendo los presupuestos y cronogramas respectivos. Recomendando el uso del método pipe bursting a pesar de ser una opción poco utilizada en nuestro país.

Explana, Alexandher (2018), en su tesis, su objetivo fue determinar la superioridad del sistema sin zanja en la inferioridad del sistema de saneamiento en el proyecto Lima Norte II. El método de investigación es el científico y como método específico es el analítico – sintético, el tipo de investigación es aplicada, nivel descriptivo – explicativo y con un diseño no experimental. La conclusión fundamental a la que se llegó fue que las diferentes ventajas del sistema sin zanja reducen la inferioridad del sistema de saneamiento del Proyecto Lima Norte II, en los aspectos: coste, tiempo y ambiental.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Redes colectoras de alcantarillado

1.3.1.1 Método Tradicional (zanja abierta)

Al mencionar el método tradicional para la reposición o mantenimiento de las tuberías nos referimos en primer lugar a las excavaciones y movimientos de tierra; como primera instancia se debe planificar un sistema de desvíos y señalética para alertar de los peligros por caídas a desnivel de los transeúntes, así como de establecer vías y rutas de acceso para los peatones. Posterior a la identificación de un mapa de riesgos se procede a la excavación en sí y dependiendo de la profundidad de la misma se debe optar por un sistema

de entibado para salvaguardar la integridad de los operarios por posibles deslizamientos o derrumbes.

Todo esto implica una gran logística ya que se tiene que movilizar equipo pesado para la excavación, para el acarreo y para la posterior eliminación del material excedente. Es necesario que posterior a la colocación de las tuberías se realice el relleno y compactación de la zanja con sus respectivos ensayos de acuerdo a la normatividad indicada en la e.050 para suelos y pavimentos. Como tarea final se realiza la reposición del pavimento.

Dueñas (2017) considera que:

Este método de instalación de redes, que emplea el procedimiento de zanja abierta, se utiliza equipos mecánicos, tales como retroexcavadora, excavadoras y volquetes, es necesario abrir zanjas con anchos y profundidades que dependen del diámetro y redes existentes. Este procedimiento requiere tener área disponible para acumular material producto de la excavación y material de mejoramiento para relleno. Cabe indicar si la excavación supera los 1.5 m de profundidad, de acuerdo a normativa de seguridad se debe emplear entibado para precautelar la seguridad del personal involucrado en el proceso de instalación. (p.7)

También Dueñas (2017), manifiesta que el método tradicional asocia las siguientes operaciones:

- ✓ Apertura de zanja.
- ✓ Relleno y compactación.
- ✓ Drenar fluidos.
- ✓ Entibar o instalar tablestaca.

La ejecución de la misma genera problemas como: Existencia de otras redes que pueden ser dañadas, daños a terceros, antiguas minas, derrumbes, suelos rocosos, etc.

También la excavación implica: Ancho de zanja, profundidad, entibado, compactación de material envolvente y material de relleno, tipo de suelo, etc. (p. 7)

Tubería de 200mm PVC-UF y Accesorio 200mm a 160mm PVC-UF

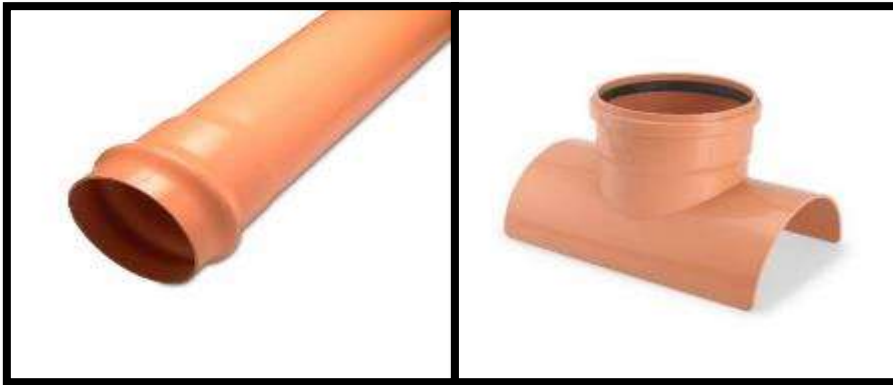


Figura: 02 Tubería de 200mm y Cachimba 200mm – 160

Fuente: Nicoll

Tubería de Poli cloruro de Vinilo (PVC-UF)

Según la ficha técnica indicada por el fabricante PLASTICA (2016):

“Se están fabricando tuberías de PVC-UF en diámetros de 50 a 600mm, en dos tipos de serie y cada serie en tres tipos de tubería, de acuerdo al espesor: según normas en los tipos de serie 16.5, 20, 25.

Además de estos tipos de tubería, existen las tuberías de PVC de pared estructurada con celdas longitudinales que actualmente se fabrica en diámetros de 160 a 315 mm.

Se utilizará el tipo de tubería según la circunstancia de instalación lo amerite en el proyecto, la profundidad, el suelo y la magnitud de las cargas. Las tuberías se unen con espiga-campana con anillo elastómero integrado de fábrica.

- a. **Hermeticidad de Tubería.** - Son impermeables y herméticas, por un lado, a que se logra acoplar los tubos mediante juntas con anillos de material elastomérico.
- b. **Ligereza de Tubería.** - Las tuberías de PVC son de fácil de transportar e instalar, lo que se manifiesta, que es más ligera.
- c. **Resistencia a la corrosión.** - Las tuberías de PVC soportan todo tipo de corrosión ya sea electroquímica o química y que en condiciones normales deterioran los sistemas enterrados de tubería. Cabe mencionar que el PVC se comporta como un dieléctrico por lo tanto no se producen efectos galvánicos o electroquímicos en los sistemas integrados por estas tuberías,

ni estas son afectadas.

- d. Flexibilidad de Tubería.** – Las tuberías tienen un comportamiento flexible debido a su bajo módulo de elasticidad, por lo tanto, se adaptan muy bien a las fuerzas sísmicas o cargas exógenas.
- e. Coeficiente de fricción.** - Su coeficiente de fricción Manning es igual 0.009
- f. Color:** anaranjado

1.3.1.2 Método sin zanja

Este método se caracteriza principalmente porque no se necesita abrir grandes zanjas para una instalación o rehabilitación en la tubería, basta con romper al inicio y a la salida del tramo de la red (Celi, 2018, p.13)

Según Celi (2018), uno de los métodos sin zanjas es el de fractura de tubería o Pipe Bursting que se utiliza cuando se requiere la renovación o rehabilitación de tuberías debido al desgaste, mal funcionamiento cuando la red es deficiente para la transportación de los residuos. El método Pipe Bursting será analizado y comparado con la tecnología tradicional en este trabajo de investigación.

Pipe Bursting

Según el Manual de práctica de ruptura de tubos, Meinolf Rameil, 2007, citado en Celi (2018) se tiene que:

La Fractura de la tubería es un método amigable con el medio ambiente sin excavación, que sustituye las tuberías existentes mediante el desplazamiento de sus fragmentos en el suelo circundante, mientras simultáneamente coloca la nueva tubería de la misma o de mayor diámetro en el vacío. La instalación de nuevas tuberías, industrialmente producidos y probados de igual o mayor tamaño es típica para esta tecnología mediante el cual todos los tipos de tubos de presión o sin presión, así como tubos de protección pueden ser sustituidos y se instalan. Nuevas secciones de tubería larga y corta son igualmente adecuadas. El rompimiento de tubería se puede aplicar de pozo a pozo. (p.17)

Metodología de Pipe Bursting

IPBA (2012) citado en Celi (2018), considera que:

El fundamento del sistema es usar el espacio vacío ocupado anteriormente por la tubería en el suelo, de manera que se elimina la necesidad de excavar una nueva zanja. De forma general, el equipo de pipe bursting consta de: un cabeza de fragmentación, barras de tracción, un generador de energía y un dispositivo de retención. (p.18)

Sistema de agua potable y alcantarillado SEDAPAL

SEDAPAL es una empresa estatal que se encarga de prestar servicio de saneamiento de derecho privado, está constituida como S.A., bajo la tutela del MVCS.

Cobertura

SEDAPAL es responsable de la prestación de servicios sobre 46 de los 49 distritos que existen en la Lima y Callao, está encargado agua potable y de aguas residuales.

Servicio de alcantarillado sanitario y pluvial

Como sistema está compuesta por un conjunto emisores, colectores, red primaria, red secundaria que son necesarias para recibir, conducir y eliminar aguas residuales.

Jurisdicción:

- Norte hasta Ancón
- Sur hasta Pucusana
- Este hasta Chosica
- Oeste hasta el océano Pacífico

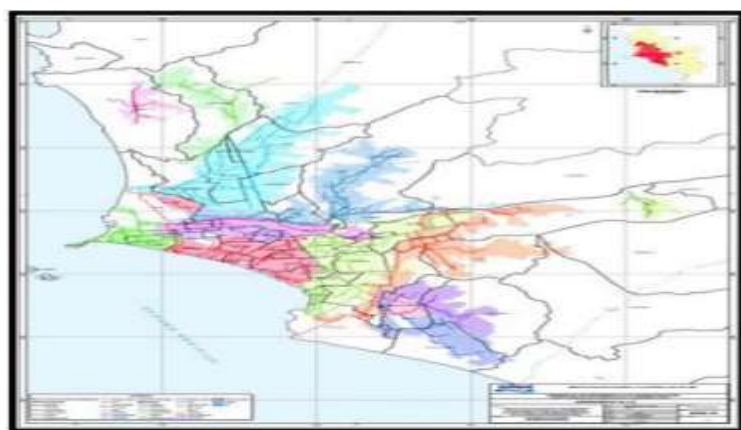


Figura 03: Mapa de ámbito jurisdiccional

Fuente: SEDAPAL

Tipos de tuberías de colectores primarios

MATERIAL	TOTAL (KM)	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN
CSN	535	52 %	CONCRETO SIMPLE NORMALIZADO
PVC	218	21 %	POLICLORURO DE VINILO
CR	94	10 %	CONCRETO REFORZADO
HDPE	70	7 %	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
ALB	50	5 %	
HD	28	3%	HIERRO DÚCTIL
PRFV	24	2 %	POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO
AC	10	1 %	ASBESTO CEMENTO
Otros	6	1%	
TOTAL	1035	100%	

En Lima, se encuentra un total de 1035 km de tubería en colectores primarios con diámetros desde 350mm hasta 2400mm.

Tabla 01: Tipos de tuberías colectoras primarias en Lima

Fuente: SEDAPAL



Figura 04: Antigüedad de colectores primarios

Fuente: SEDAPAL

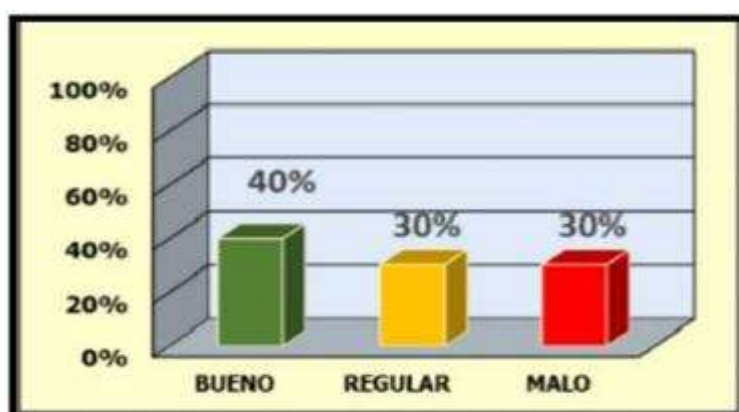


Figura 05: Estado de colectores primarios

Fuente: SEDAPAL

Tuberías de HDPE



Tubería de 203mm HDPE



Silleta de electro fusión

Figura 06: Tuberías y accesorio HDPE

Fuente: Nicoll

Según la revista SISS en su anexo vidas útiles (p.4); Las tuberías HDPE tienen una larga vida útil, bajo costo en mantenimiento, bajo costo en instalación y equipamiento.

Características del HDPE Resistencia química

Las tuberías de polietileno de alta densidad son inertes. Hay un menor número de componentes químicos que podrían deteriorarlos. Los químicos naturales que se hayan en él no tiene capacidad de degradarlos. El HDPE no es un electro conductor no se oxidan. No les afecta el crecimiento de microorganismos en su exterior y tienen la resistencia al ataque biológico marino.

La vida útil estimada, supera los 50 años.

Coefficiente de fricción

Según su mayor resistencia a la abrasión y química, las tuberías HDPE mantienen buenas propiedades de vaciamiento a lo largo de su vida útil. Tiene la posibilidad de lograr un mayor flujo y menores perdidas por fricción ya que tiene sus paredes lisas. Para flujo de baja presión, se utiliza un factor C de 150 para la formula Hazen – Williams. Para el flujo gravitacional se utiliza factor “n” 0,009 formula de Manning.

Resistencia / flexibilidad

La gran resistencia de la tubería de polietileno de alta densidad es derivada de sus propiedades físicas y químicas, la tubería es flexible, absorbe cargas y no es frágil. Según norma ISO 11357-6:2002

Resistencia a la abrasión

Las tuberías de polietileno de alta densidad tienen un buen desempeño en la dirección de los materiales muy abrasivo tales como son relaves. Según ensayos la relación de HDPE y acero es de 4:1. Según norma NPT ISO 4427

Estabilidad a la intemperie

Ante el porcentaje de negro esta tubería está protegida contra la degradación que originan los rayos UV. Según norma ISO 6964:1986 (NTP ISO 6964:2009)

		PE 40	PE 80	PE 100
PN	4.0	20 x DN	30 x DN	50 x DN
	6.0	20 x DN	20 x DN	30 x DN
	10.0	20 x DN	20 x DN	20 x DN
	16.0		20 x DN	20 x DN
	20.0		20 x DN	20 x DN
	25.0		20 x DN	20 x DN

Tabla 02: Radios máximos de curvatura en tubos de HDPE

Fuente: Luis Balairon, 2008

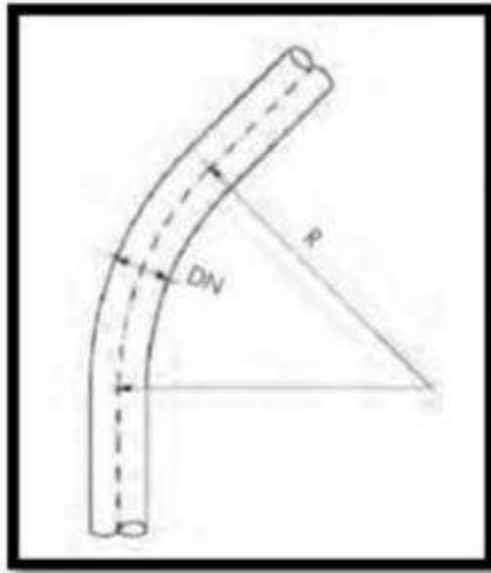


Figura 07: Radio de curvatura R en tuberías de HDPE

Fuente: Luis Balairon, 2008

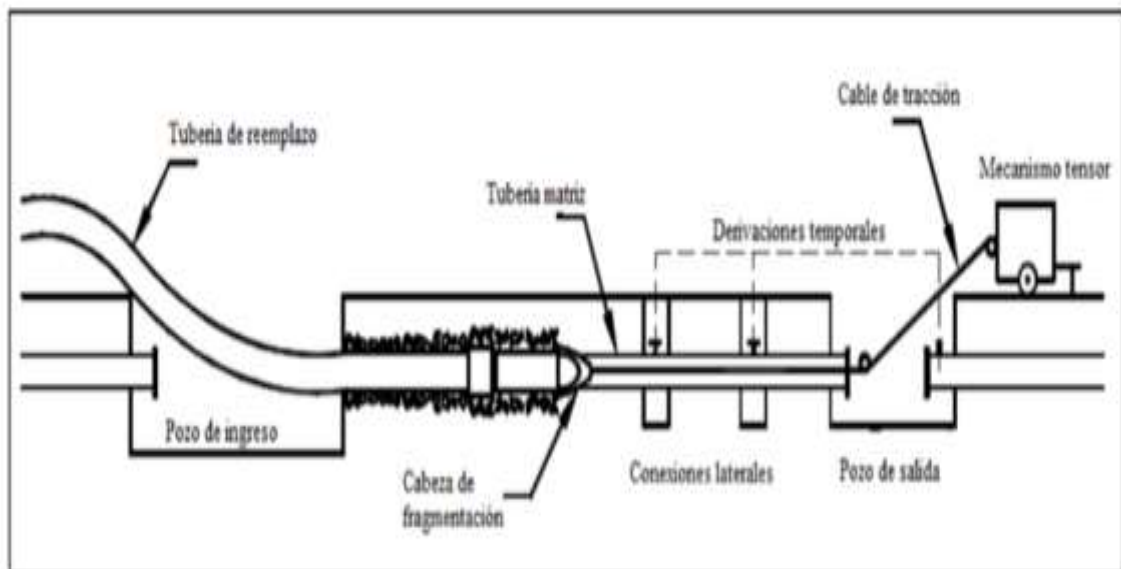


Figura 08. Esquema de operación del pipe bursting.

Fuente: Simicevic, Stirling, 2001

1.3.1.3 Comparación de las metodologías

Con fines de establecer las diferencias se detalla los pasos requeridos en ambas metodologías.

Metodología sin zanja	Metodología con zanja
<ol style="list-style-type: none">1. Se logra instalar una tubería completamente estructural en el mismo sitio donde había una anterior.2. El método aplica para cualquier tipo de material existente en el terreno.3. la tecnología sin zanja reduce en un alto porcentaje los costos asociados a las externalidades transmitidas a la sociedad como por ejemplo los impactos al transporte, los costos medioambientales y también los costos de tipo económico. En total costos que sumados entre sí podrían incluso superar el valor inicial del proyecto.4. Son aplicables con una gran variedad de diámetros, hasta varios metros.5. Permiten el paso a través de infraestructuras existentes sin alterar su funcionamiento o integridad.6. Incrementa la seguridad de los trabajadores involucrados en los proyectos.7. Puede alcanzar grandes longitudes.8. En general, se pueden atravesar con todos los materiales naturales posibles, excepto rocas masivas de elevada resistencia.	<ol style="list-style-type: none">1. Causa alteraciones en la superficie y daños en otros servicios subterráneos. El método tradicional para resolver problemas como fugas, roturas, envejecimiento y corrosión, es construir una tubería paralela adicional, o de reemplazo, a lo largo de toda la tubería existente, lo cual requiere excavación.2. La reparación, rehabilitación y optimización de redes de acueducto y alcantarillado mediante la excavación de zanjas implica cierre de vías, obstrucción de tráfico, ruido, vibraciones, periodos largos de construcción y cortes de suministro, lo cual se traduce en pérdidas socioeconómicas para el constructor y la comunidad.3. Cada que se incurre en un proyecto de este tipo, el porcentaje de encontrarse con alguna sorpresa a profundidad es alto.4. Alta aplicabilidad cuando el alineamiento de la tubería presenta cambios significativos.5. No presenta vibraciones por equipos de halado (caso de metodología sin zanja) en la infraestructura aledaña, evitando así posibles daños por vibraciones de equipos.

Tabla. 03 Comparación de las metodologías

Fuente: Elaboración propia

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿Cuáles son las deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019?

1.4.2 Problemas específicos

PE1: ¿Como el proceso constructivo de la red colectora de alcantarillado influirá en el uso de método tradicional e instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019?

PE2: ¿Cómo el diseño de la instalación de accesorio influirá en el uso de la red colectora de alcantarillado mediante el uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019?

PE3: ¿De qué forma la aplicación de tecnología de electro fusión mejorara la eficacia en el empalme en la instalación de red colectora de alcantarillado frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019?

1.5 Justificación del estudio

En vista que es de suma importancia la necesidad de rehabilitar y construir colectores de agua servida para el bienestar de los pobladores, es que se hace importante buscar alternativas viables para esta labor adoptando un método viable que considere el tiempo, costo y bienestar de la población. Es también importante evitar demasiado tiempo en realizar esta obra y se debe tomar en cuenta el beneficio que genera en la población para garantizar que no habrá inconvenientes durante el funcionamiento posterior debido a posibles filtraciones. Por ello justifica hacer un comparativo de los sistemas existentes que son el tradicional y pipe bursting.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Las deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado son significativas frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019

1.6.2 Hipótesis específicas

H1: El proceso constructivo de la red colectora de alcantarillado influirá significativamente en el uso de método tradicional e instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019

H2: • El diseño de la instalación de accesorio influirá en el uso de la red colectora de alcantarillado mediante el uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019

H3: • La aplicación de tecnología de electro fusión mejorara la eficacia en el empalme en la instalación de red colectora de alcantarillado frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Determinar las deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019

1.7.2 Objetivos específicos

OE1: Analizar cómo el proceso constructivo de la red colectora de alcantarillado influirá en el uso de método tradicional e instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019

OE2: • Identificar como el diseño de la instalación de accesorio influirá en el uso de la red colectora de alcantarillado mediante el uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019

OE3: • Analizar en que forma la aplicación de tecnología de electro fusión mejorara la eficacia en el empalme en la instalación de red colectora de alcantarillado frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019

II. Método

2.1 Diseño de Investigación

2.1.1 Tipo de investigación

Hernández, (2016), Indica que, dado que tiene como finalidad solucionar acciones o cuestiones determinadas y que son reconocidos, el modelo de la investigación será aplicado. (p. 123)

La investigación aplicada se establece que la comprensión, apoyada en el reconocimiento de inconvenientes sobre la intervención para poder en base a una planificación detallar y escoger soluciones.

Según Murillo, (2015) “la indagación aplicada también es conocida como averiguación de la praxis o pragmatismo, que tiene como característica indagar el porqué de su uso en base al entendimiento logrado, sin olvidar la sistematización del ejercicio basado en la indagación. Permitiendo obtener datos de forma rígida y organizado que permite sistematizar la teoría y que aplica a la verdad del conocimiento”. (p. 79)

2.1.2 Nivel de investigación

El nivel que se aplicará será el descriptivo- cuasi-experimental; por cuanto en primer lugar la primera variable influirá en el resultado de la segunda variable.

Nivel descriptivo.

Para Caballero, (2016) describir significa narrar, esbozar los registros de algo, sin profundizar en su esencia. Por lo tanto, constituye el primer nivel del conocimiento científico. Como consecuencia del contacto directo o indirecto con los fenómenos, los estudios descriptivos recogen sus características externas: agrupamiento y enumeración de sus partes, las cualidades y circunstancias que lo entornan, etc.

Nivel explicativo.

Para Sánchez, (2015) como segundo nivel del entendimiento científico, aquí se necesita una comprensión de la teoría, los métodos y técnicas de investigación, pues se trata de desarrollar un asunto de meditación a fin de resaltar aquellos elementos, aspectos o relaciones que se consideran indispensables para entender los objetos y procesos. La razón de lo expuesto con anterioridad reside en que la realidad inicial e inmediata se nos presenta como efecto (variables dependientes) y la labor científica consiste en poner de manifiesto los factores, condiciones o elementos que los generan (variables independientes).

2.1.3 Diseño de Investigación

Diseños cuasi-experimentales

Según Bernal, (2010) Los diseños cuasi-experimentales el investigador ejerce poco o ningún control sobre las variables extrañas, los sujetos participantes de la investigación se pueden asignar aleatoriamente a los grupos. Los siguientes son algunos diseños cuasi-experimentales: Diseños de un grupo con medición antes y después, diseños con grupo de comparación equivalente y diseños con series de tiempos interrumpidos (p.146)

Se tiene conocimiento que la variable dependiente va ser manipulada intencionalmente con un grupo de comparación equivalente.

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Variable independiente: Redes colectoras tradicional

Variable independiente

Deficiencia en la instalación de la red colectora

Variable dependiente

Uso del método tradicional e instalación de zanja

2.2. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Deficiencia en la instalación de la red colectora	Según Esplana (2018) define “Un sistema de alcantarillado deficiente consiste en el deterioro de tuberías con el paso del tiempo, la infraestructura supera su vida útil” (p. 35)	El sistema de alcantarillado ha excedido su vida útil y presenta gran cantidad de daños, lo que conlleva a problemas en el mantenimiento y la operación de la red. Por lo tanto, se requiere una metodología para la Rehabilitación del Alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño • Proceso constructivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Filtraciones • Humedad • Deformación del suelo • Fisuras • Humedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Lb/p2 • Lt/hora • Diámetro de tubería
Uso del método tradicional e instalación de zanja	Método tradicional Para Paniagua y Quispe (2017) manifiestan que: “Es un conjunto de operaciones que se realizan con los terrenos naturales, a fin de modificar las formas de la naturaleza o de aportar materiales útiles en obras públicas, minería o industria”. (p. 14) Instalación de zanja Según Evans (2014) opina que: “Es un método de instalación cuya finalidad es sustituir, reparar o construir una nueva tubería sin la necesidad de abrir zanjas para su instalación. Normalmente los tubos que se instalan tienen un diámetro no mayor de 3 metros” (p. 2)	La excavación consiste en extraer o separar del banco porciones de su material. Cada terreno presenta distinta dificultad a su excavación y por ello, en cada caso, se precisan medios diferentes para afrontar con éxito su excavación. El método de excavación sin zanja se define como la técnica por utilizar en el reemplazo, renovación o instalación nueva de una tubería con excavación mínima del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> • Empalme de accesorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Puente adherente • Sello hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de volumen
			<ul style="list-style-type: none"> • Empalmes de accesorio por métodos alternativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Termo fusión • Electro fusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje • °C.

- Fuente: Elaboración propia Empalme de accesorio

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población está comprendida por los tramos de la red de alcantarillado de Zárate, SJL.

2.3.2. Muestra

Y la muestra estará compuesta por los empalmes domiciliarios de la red de alcantarillado de Zárate, SJL

Mediante el modelo de muestreo no probabilístico intencional y por conveniencia se realizará la búsqueda de información teniendo en cuenta que se tiene noción de la comunidad participante. Por eso para Carrasco (2016) “se debe seleccionar una comunidad que tenga un juicio personal, no influenciado por personas externas” (p. 243), de esta forma serán ensayos realizados a los empalmes domiciliarios a la red de alcantarillado de Zarate, SJL

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Se utilizó como técnica los ensayos realizados, Además, la recopilación de datos en campo.

2.4.2. Instrumentos

En este sentido se elaboró unas fichas de recolección de datos, a través de la observación de campo.

2.4.3. Validez

Según, Carrasco (2016), “Se entiende por validez el grado en que la medida refleja con exactitud el rasgo, característica o dimensión que se pretende medir la validez se da en diferentes grados y es necesario caracterizar el tipo de validez de la prueba”, (p.142).

En este sentido será necesario validar nuestro instrumento para que tengan un grado óptimo de aplicabilidad, estos instrumentos serán validados según la opinión de juicio de expertos.

2.4.4 Confiabilidad del Instrumento

Opinión de expertos

El instrumento se pondrá a consideración de un grupo de expertos profesionales, vinculados a la materia, por lo que sus opiniones serán imprescindibles y determinarán que el instrumento presenta adecuada validez dado que responde al objetivo de la investigación, así como precisa su validez interna.

Validación de expertos

N° %	EXPERTOS	CIP	CONFIABILIDAD
Experto 1 85	Ing. Anneli Barrientos Vela	192404	Confiable
Experto 2 90	Ing. Rodolfo E. Ojeda Sánchez Concha	159993	Confiable
Experto 3 85	Ing. Gunter Valderrama Sorge	115543	Confiable

Elaboración: Propia

2.5. Métodos de análisis de datos

Se usará el programa Excel donde se realizará las estadísticas en base a la recolección de datos obtenidas en los ensayos.

2.6. Aspectos Éticos

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados obtenidos, a partir de los ensayos realizados, así como la identidad de los individuos que participan en el estudio. Aseveramos que la información consignada en la presente investigación está debidamente referenciada.

III. Resultado

3.1. Presentación de los resultados

Deficiencia en el proceso constructivo

Por baja pendiente. - Cuando se tiene tramos largos con baja pendiente, y estos tramos se encuentran cercanos a industrias, hospitales, restaurantes la grasa que llegan a la red de alcantarillado se comienzan a endurecer en las paredes de la tubería que posteriormente empiezan a formar tacos de sebo que obstruyen la tubería.



Figura 09. Tubería colmatada de grasa

Elaboración: Propia

Soporte inapropiado de la tubería. - Cuando la tubería de desagüe se coloca en una zanja de fondo rocoso, este caso la tubería fallara por falta de uniformidad en la cama de apoyo.

Por colocación de tuberías y accesorios superficial o menor profundidad. - Cuando la colocación de la tubería es menor a 1m. de profundidad, y la zona es de tráfico pesado, es muy probable que colapse la tubería por sobre carga sometida.

Por mala compactación. – la mala colocación del relleno compactado por capas una vez realizada la prueba hidráulica, traerá como consecuencia la deformación del pavimento hasta la rotura de la tubería.

Por mal vaciado y encofrado del dado en la parte externa del buzón y tubería. - El no encofrar y vaciar el concreto según las especificaciones técnicas podría ocasionar fuga o rotura de tubería.

arena 0.20cm. Instalación de la tubería, nivelación, prueba hidráulica de estancamiento a zanja abierta, colocación de material de préstamo para cubrir la tubería 0.30cm. Sobre el lomo, relleno y compactado de la zanja cada 0.20cm., reposición de pavimento, prueba hidráulica por estancamiento a zanja tapada y eliminación de material excedente.

El cambio de buzones consiste en la demolición del buzón, eliminación del material demolido, preparación de cama (over o arena gruesa), construcción del nuevo buzón (la base, fuste, techo y la media caña o canaleta).

Los residuos peligrosos y no peligrosos serán transportados debidamente a un relleno sanitario adecuado.

El reemplazo de la red de desagüe se realizará por tramos para minimizar el impacto hacia los vecinos, siempre tratando de no cerrar el pase colocando puentes peatonales.

TRAMO	BUZONES		LONGITUD DE TUBERÍA(m)	DIÁMETRO (mm)
	DE	AL		
Jr. Tiahuanaco 1	BZ - 113	FV-01	58	203
	FV-01	BZ-114	63	203
Jr. Tiahuanaco 2	BZ-114	BZ-115	152	203
	BZ-115	BZ-116	38.42	203
Jr. Tiahuanaco 3	BZ-116	BZ-117	40	203
	BZ-117	BZ-118	44	203
Jr. Tiahuanaco 4	BZ-118	BZ-118	22.4	203

Tabla 04: Códigos y distancia de los buzones

Elaboración: Propia

Conexiones domiciliarias de alcantarillado

Las conexiones domiciliarias de alcantarillado por el método tradicional que consiste en el trazo, corte, demolición del pavimento y vereda, excavación de zanja perpendicular al trazo de la red existente, colocación de la silleta o cachimba con salida a 160mm, colocación de cama de arena, colocación de la nueva tubería, relleno con material de préstamo a 0.20cm. Sobre lomo de tubería, relleno y compactado de zanja con material propio cada 0.30cm., reposición de pavimento y vereda, eliminación de excedente.

Descripción y procedimiento constructivo

En los trabajos de instalación de redes secundarias de desagüe y conexiones domiciliarias por cambio, los trabajos se desarrollan en la misma línea de la tubería

existente (cambio por deterioro) y hay otras líneas que son nuevas que trabajan paralelamente o son reubicadas.

Campamento provisional para la obra

Este campamento es solamente utilizado durante el desarrollo de la obra, y está referida a la construcción de oficinas para el staff, supervisión, almacén, caseta de guardianía, servicios higiénicos y vestuarios para el personal. Al finalizar la obra, serán retiradas en su totalidad.

Cartel de identificación de la obra de 3,60 m x 1,80 m

Se empleó soleras y paneles de triplay y se pinta con pintura resistente al medio ambiente. Se tienen que ubicar en zonas accesibles, de modo tal que sea lo más visible. La ubicación será determinada por supervisor.

Movilización de campamento, maquinarias, herramientas para la obra

Se movilizan debido a que en la obra se utilizan herramientas y equipos para cumplir con los trabajos que se van a realizar. Finalizando los trabajos, la empresa retira todo lo ingresado a obra

Servicio de agua potable para los campamentos

Durante la ejecución de obra se debe contar con agua potable.

Servicio de baño portátil (inodoro y lavadero)

Es de gran importancia contar con este servicio en obra, permanentemente las 24 horas del día.

Limpieza permanente de la obra

El orden y la limpieza son acciones que debe optar la empresa desde el inicio de obra hasta el término de la misma.

Señalizador y señalética para límites en obra

Es un instrumento que sirve para evitar el ingreso o alertar a los peatones los peligros que se tengan adelante.

Trazo y replanteo inicial del proyecto

Se trata de plasmar los trabajos en campo, como niveles, alineamientos, y definir sus linderos.

Demolición de pavimentos veredas y sardineles

Antes de proceder a la demolición se debe tener en cuenta, revisar, coordinar y aplicar todos los aspectos relacionados a procedimientos, normas, reglamentos,

especificaciones técnicas, así como del tránsito. La empresa, previa coordinación con la entidad involucrada.

Corte y rotura de pavimentos veredas y sardineles

Los trabajos de corte del pavimento y vereda se efectúan con sierra diamantina o equipo especial, con la finalidad de no romper mayor área, proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos con martillos neumáticos o taladros.

Excavaciones y sus características

Consiste en el corte y separación en el espesor que corresponde a los allanamientos proyectados. El corte se realiza hasta una cota levemente mayor que el nivel de la subrasante, de tal modo que, al preparar y compactar esta capa, se llegue hasta la cota solicitada.

Previo a estos trabajos se contará con los planos de los servicios públicos que pasan por ese tramo a trabajar.

Ancho y su profundidad

El ancho de la excavación debe admitir un trabajo de montaje fácil y un conveniente relleno y compactación de la red de tuberías. Un ancho adicional de 0.40 m al diámetro, en otras palabras, 0.20 cm. De cada lado de la tubería exterior del tubo, se debe trabajar sin problemas durante la instalación.

Diámetro de la tubería	Ancho de la zanja (m)
75 – 200 mm (3" - 8")	0,6
250 – 300 mm (10" - 12")	0,7
375 – 400 mm (15" - 16")	0,8
450 mm (18")	0,9
500 – 525 mm (20" - 21")	1,0
600 mm (24")	1,1
675 mm (27")	1,2
750 mm (30")	1,3
825 mm (33")	1,4
900 mm (36")	1,5
1000 mm (40")	1,8

Tabla 05: Relación Diámetro de tubería – ancho de zanja

Fuente: Luis Balarion, 2008

La altura mínima de relleno sobre la clave de la tubería debería ser de 1.0 metros como mínimo en zonas de poco tráfico y de 1.20 metros en zonas de alto tránsito.

Entibado: Es el conjunto de medios físicos o mecánicos que evitan que la excavación, corte y trazos modifiquen sus dimensiones debido al empuje lateral.

Instalación de tubería

Antes de que las tuberías, accesorios, etc., sean bajados a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento que presente rajaduras o protuberancias.

Pruebas hidráulicas y de resistencia

El objetivo de las pruebas que se realizan en obra es la de dar seguridad que todos los elementos de la línea de agua potable hayan sido instalados correctamente y estén habilitadas para la puesta en servicio.

Todo el procedimiento de la prueba como los resultados obtenidos deben ser dirigidos y verificados por la supervisión de obra contando con la asistencia del instalador.

Las pruebas de la línea de desagüe a efectuarse tramo por tramo, intercalado entre buzones, son las siguientes: De acuerdo con las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, los colectores con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

Pruebas de nivelación y alineamiento

Las pruebas se efectuaron empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel (Se efectuará nivelando los fondos terminados de los buzones y la clave de tubería cada 10 m),

Para pendientes superior a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica ± 10 mm. Medido entre 2 (dos) o más puntos.

Para pendiente menor a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de \pm la pendiente, medida entre 2 (dos) o más puntos.

Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe entre

buzones consecutivos.

Pruebas hidráulicas

No se autoriza realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de alcantarillado no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas son de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y la de infiltración para terrenos con agua freática.

Prueba de filtración

$$V = \frac{\pi \times D^2 \times h}{4 \times 1000}$$

$$Fp = \frac{0.0047 \times \phi \times L}{24}$$

$$Fh = \frac{V}{(T/60)}$$

Esta prueba permite detectar las fugas en las uniones o en el cuerpo de los tubos y tener lecturas correctas en el nivel de agua del buzón en prueba.

Se procede llenando de agua limpia el tramo por el buzón, hasta su altura total y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 24 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas, así mismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

La prueba tiene una duración mínima de 20 minutos, para líneas de tubos cuyo material no absorba agua no se admitirá pérdida en el tramo probado.

También puede efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón un tiempo determinado.

En las pruebas con relleno compactado, en donde también se incluyen las pruebas de las cajas de registro, se efectúa el mismo procedimiento que para las pruebas a zanjas abiertas.

Cruces con servicios existentes

La separación mínima con cualquier otro servicio será de 0.25 cm. Medidas entre las

tangentes de cada tubería. El tubo de agua deberá cruzar de preferencia por encima al de desagüe. Este trabajo consiste en materializar sobre el terreno, en determinación precisa, las medidas y ubicación de todos los elementos que existan en los planos, sus niveles y alineamientos, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia.

No se instalan líneas de agua o desagüe que pasen a través o entre cables de (CALIDDA, LUZ DEL SUR, AGUA POTABLE- SEDAPAL, TELEFÓNICA).

Reposición de veredas

La capa base de las veredas será de material afirmado 0.10m. y se colocará sobre la subrasante que haya sido aprobada por la Supervisión y estará constituida por materiales granulares con tamaño máximo de 1”.

En cuanto a la carpeta de la vereda, existen tipos de veredas:

Veredas de concreto

Las losas de las veredas son vaciadas con concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ mínimo; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 0.10 m. sobre una base compactada.

El encofrado de veredas está constituido por perfiles metálicos o de madera cepillada, de diseño, dimensiones, espesor y condiciones previamente aprobados por la supervisión. El desencofrado no se realiza antes de transcurridas 16 horas del vertido del concreto. El curado podrá hacerse con arrocera por un periodo de siete (7) días permanentemente con agua.

Reposición de sardineles

Los sardineles se reparan con iguales o mejores condiciones en que se encontraron, serán vaciados total e independientemente de la losa de la vereda, de tal modo que cuando se ejecuten reparaciones en ésta, no se comprometa al sardinel.

Reposición de jardines

Los jardines serán dejados como se encontraron o en mejores condiciones.

Intervención social

Se comunicó a toda la población para que no existan inconvenientes entre la población y los contratistas. Previamente se elaboró un plan de desvío de tránsito con la finalidad de no perjudicar tanto a los peatones y conductores que frecuenten la vía.

Buzones

Esta comprendido por las cámaras de inspección, que se encuentran ubicados a determinada distancia, a lo largo de la red colectora, Su cota de profundidad y su ubicación estarán definidos en los planos respectivos.

Los encofrados para los buzones deberán ser de madera fenólica o metálicos, para que permitan un acabado caravista. Los dados en los acoplamientos deben cubrir a la tubería, dejando embebido e impermeable con un concreto trabajable.

Los detalles de fondo deberán encauzar los flujos conservando la sección constante. Las superficies de los detalles de fondo llevaran un acabado pulido en concreto.

El marco será de Hierro dulce y la tapa de concreto reforzado.

Empalmes de tuberías DN 200 a buzones

La perforación que se hace en los buzones de registro para el acoplamiento tendrá el diámetro suficiente como para permitir el encajamiento de la tubería y la colocación de un poyo de concreto según apunte el diámetro de tubería en los planos, la mezcla para el concreto será (arena + cemento tipo V o puzolánico), el cual debe quedar perfectamente fijado a las paredes del buzón para lograr un buen acabado y sellado impermeable ; se recomienda el uso de un aditivo expansivo del tipo que contiene bentonita y usado sobre una superficie adherente de acuerdo a los instructivos del fabricante.

Cronograma de actividades

El cronograma de actividades va a ser similar al presentado en la Figura N°11, se tuvo que detener el tráfico en su totalidad a lo largo de todo el proyecto debido a la gran cantidad de movimiento de tierra que se hizo en la zona.

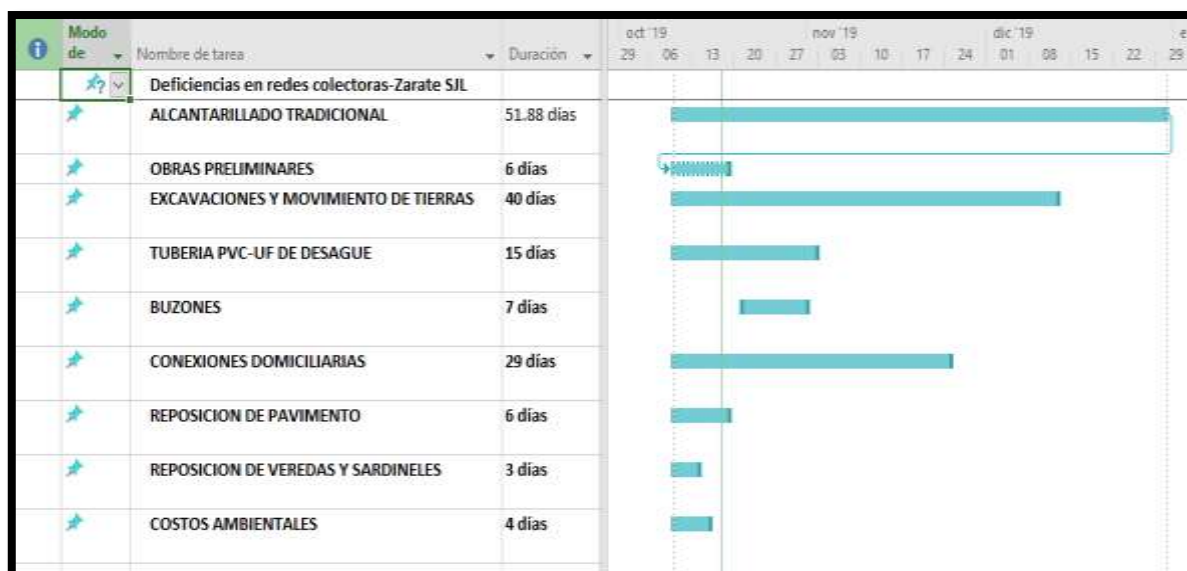


Figura 11: Se muestra el cronograma de Gantt los plazos de las partidas

Elaboración: Propia

3.1.2 Método sin zanja para el cambio de tuberías en Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.

Descripción del proyecto

Ubicación:

La obra se encuentra en la Urbanización las Casuarinas ubicada en el distrito de Santiago de Surco entre las calles Las Violetas y Las Dalias.

Localización:

País: Perú

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

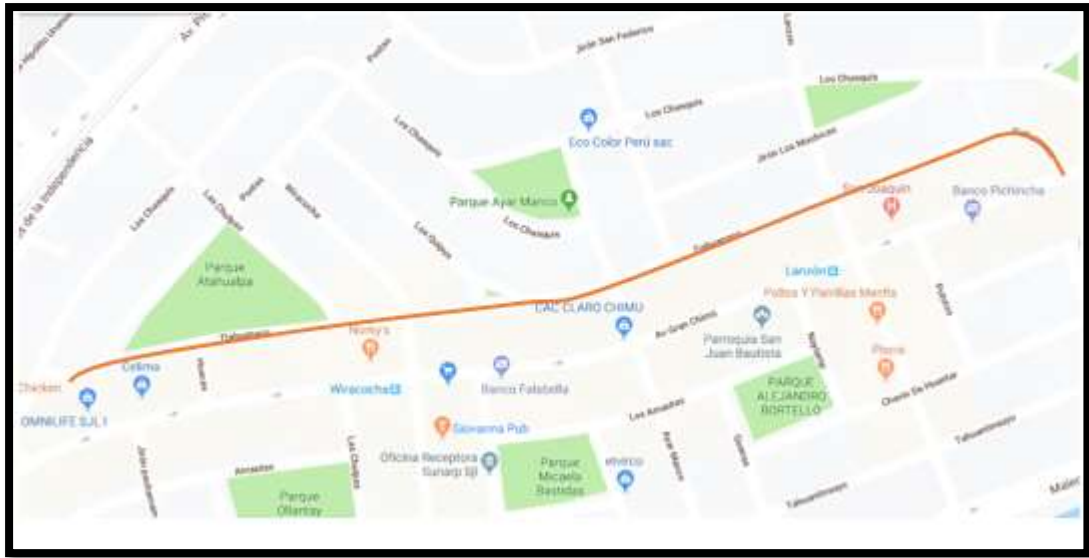


Figura 12: Trayectoria donde se ubica el cambio de tuberías

Elaboración: Propia

Obra de alcantarillado a ejecutar

El cambio de tuberías de las redes secundarias de alcantarillado se ejecutará mediante el método sin zanja, en la cual comprende una inspección con la cámara televisiva en la cual nos va a indicar cantidad de conexiones domiciliarias distancias y condiciones de la tubería luego se procederá a la demolición de partes del pavimento, excavación en zonas específicas y sobre el trazo de la red existente, destrucción de las tuberías deterioradas, eliminación de material excedente, anulación de tuberías que no formen parte del nuevo diseño hidráulico, instalación de la nueva tubería, relleno de zanja y reposición del pavimento. Se realizará la demolición de parte del buzón, eliminación del material demolido y material excedente, refacción de partes dañadas, construcción de la tapa y canaletas en el fondo en caso de ser dañadas. Durante los trabajos de cambio de tuberías de las redes secundarias de alcantarillado, se consideró la instalación de un sistema de bombeo debidamente equipado que permita un bypass, a fin de no interrumpir el caudal que se encuentra circulando por la red.

Los residuos peligrosos y no peligrosos serán transportados debidamente a un relleno sanitario adecuado. El cambio de las tuberías de desagüe se realizará tramo por tramo para minimizar el impacto hacia los vecinos, siempre se tratará de cerrar la zanja para el ingreso de peatones.

TRAMO	BUZONES		LONGITUD DE TUBERÍA (M)	DIÁMETRO (mm)
	DE	AL		
. Gran Chimú 2	- 113	FV-01	58	203
	FV-01	-114	63	203
. Gran Chimú 3	-114	-115	152	203
	-115	-116	38.42	203
. Gran Chimú 4	-116	-117	40	203
	-117	-118	44	203
. Gran Chimú 5	-118	-118A	22.4	203

Tabla 06: Codificación de los buzones y longitud de tuberías
Elaboración: Propia

Conexiones domiciliarias de alcantarillado

El cambio de las conexiones domiciliarias de alcantarillado será utilizando el método sin zanja, los trabajos consisten en la demolición del pavimento y vereda, excavación de zanja perpendicular al trazo de la red existente, eliminación de la nueva tubería, rellenado de ventanas y reposición de pavimento y vereda. Por ningún motivo se dejará de terminar con los tramos buzón por buzón antes de cerrar el día dejándolo inconcluso.

Descripción y procedimiento constructivo

Dentro de las partidas para cambio de redes secundarias de desagüe, se hace la descripción del procedimiento de trabajo, considerando que se ubica en una zona de predominio de terreno homogéneo y en condiciones normales, Se describirá el reemplazo de tuberías en sí y reemplazo de buzones en caso lo requiera, abarca el corte de terreno, excavación y procedimientos de instalación, teniendo en consideración que los trabajos se realizan en algunos casos sobre la misma línea de las tuberías existentes.



Figura 13: En la imagen se puede apreciar la cantidad de edificios construidos en apenas 8 años haciendo esencial el cambio de tuberías en la zona por colapso de estas.
Fuente: Google Earth



Figura 14: Se aprecia el trazo para el cambio de tubería de 200mm (8")
Fuente: Google Earth

Las obras realizadas se realizaron por emergencia debido a la tuberización de edificios y la insuficiente capacidad que tienen estas tuberías para la descarga haciendo la ejecución muy rápida por la concesionaria de Sedapal, la empresa Concyssa.

Trabajo Día 01

Empieza las actividades con la inspección televisiva de los buzones y red existente de la

zona de trabajo, posterior se hace la movilización y desmovilización de materiales, herramientas y equipos. Antes de culminar el día se procede a la construcción provisional del campamento y caseta de vigilante.

Día 02

Se inicia el trazo de los ejes por donde circula la red de tuberías, desde los buzones N° 113 al FV-01, FV-01 al 114, 114 al 115, 115 al 116, 116 al 117 y del 117 al buzón 118.

A la vez comienza el corte con disco de diamante, solamente en las ventanas de las conexiones domiciliarias y los ingresos de los buzones de inicio y final.

Se realiza la excavación de ventanas para el sellado provisional de las 30 conexiones domiciliarias y preparación del HammerHead, para ello se le hace un forado al buzón tratando de no perjudicar la estructura, este forado sirve para el ingreso del cabezal de rotura que viene con un diámetro superior al existente en este caso un diámetro de 203mmDN, 8”.



Figura 15: Proceso de termo-fusión de la tubería de HDPE de 203mm (8”)

Elaboración: Propia

En este punto, tenemos que resaltar el procedimiento y tiempo que demora la Termo fusión; primero, la tubería tiene que estar completamente libre de imperfecciones como rajaduras o protuberancias. Lo segundo es limpiar la zona a ser fusionada con alcohol y un paño limpio dejando completamente limpia esa zona. Una vez colocada en el fusionado, se alinea perfectamente con ayuda de un nivel para que ambos extremos coincidan al 100%, posterior a ello y con el equipo encendido calentarlas y unir las; para la fusión, se deja 10 minutos y 15 minutos más para en el enfriamiento. Un grave error sería extraerlo de la máquina antes de tiempo ya que podrían desprenderse y tener que volver a empezar



Figura 16: Nudo soldado

Elaboración: Propia

Día 03

El Generador eléctrico que funciona en base a petróleo se ubica en la ventana abierta para que pueda dar la fuerza al topo de percusión que ingresa junto con la tubería, mientras que la cobra que es el cable de acero recorre todo el trayecto de la tubería hasta el buzón próximo donde lo espera el HammerHead jalando de esta.



Figura 17: Recorrido del cable acerado por toda la tubería existente

Elaboración: Propia

Se realizó exitosamente la colocación del primero dos tramos Bz. 113 al Bz. FV-01 y Bz. FV-01 al Bz.114 cuya instalación es de 121ml, lo siguiente es seguir con el cronograma y dar paso la colocación de 152 metros de tubería previstos para mañana.



Figura 18: Ingreso de la tubería de HDPE de 8”
Elaboración: Propia

Día 04: Se instala 152ml de tubería Hdpe del Bz.114 al Bz.115exitosamente sin ningún contratiempo.

Día 05: Se instala 78.42ml de tubería Hdpe del Bz.115 al Bz.116 y Bz.116 al Bz.117exitosamente sin ningún contratiempo.

Día 06: Se instala 66.40ml de tubería Hdpe del Bz.117 al Bz.118 y Bz.118 al Bz.118A exitosamente sin ningún contratiempo.

Día 07: Se reparan los 6 buzones fueron perforados para el ingreso del cabezal fragmentador y la tubería Hdpe.

Día 08: Se realiza el vaciado de 12 dados de concreto 0.50 x 0.50 x 0.50 entre la tubería de Hdpe y el buzón externo.

Día 09: Se realiza la prueba hidráulica para comprobar el correcto funcionamiento de las redes, la prueba dura 24 horas, luego se procede a medir el nivel para ver si existe variaciones

Día 10: Una vez realizada la prueba hidráulica a la red, se procede a la colocación de la montura o (cachimba) para las treinta (30) conexiones domiciliarias. Estas cachimbas son de material de PVC utilizando el pegamento o anillo de jebe y dos (2) abrazaderas de acero inoxidable, luego, conecta mediante una tubería de PVC hasta la caja domiciliaria.

Es en este proceso donde enfocamos nuestro tema de diseño ya que existe una incompatibilidad entre la tubería de HDPE y el PVC, ocasionando fuga y tiempo de vida de esta instalación domiciliaria.

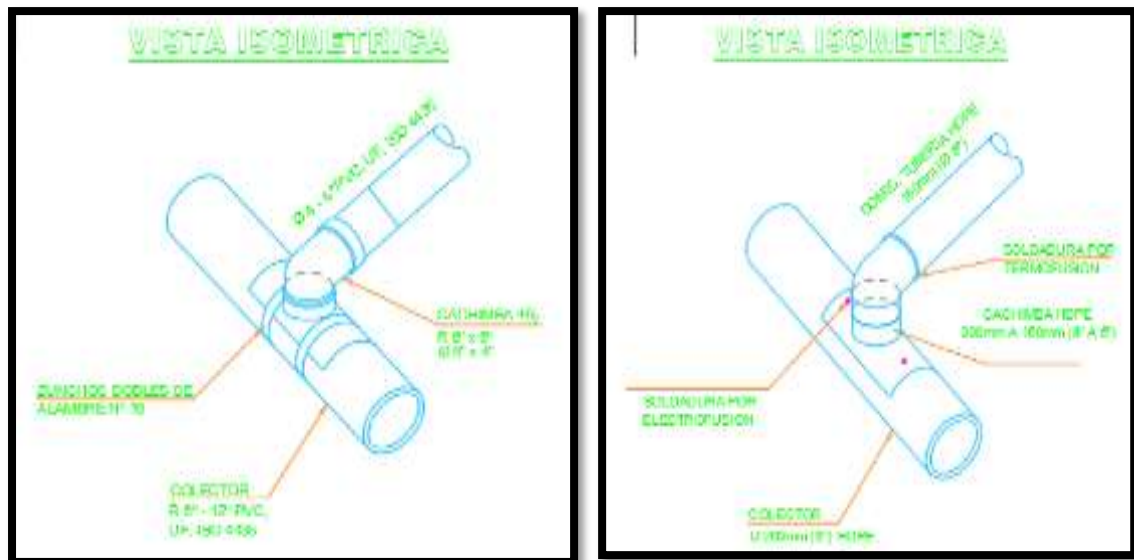


Figura 19: Isometría de dos empalmes con diferente material: Izquierda: accesorio de PVC, Derecha: Accesorio de HDPE

Elaboración: Propia

Día 11

Se procede al relleno y compactación del área excavada

Día 12

Se procede a la reposición del pavimento.

Día 13

Se procede a la reposición de veredas y sardineles.

Día 14

Se procede al curado y al retiro de todos los instrumentos y a la limpieza de la zona para así concluir con la obra. Y se cumple según el cronograma.

Cronograma de actividades

El cronograma de actividades va a ser similar al presentado en la Figura N°20, se observa que la reposición de pavimento es mínima por lo que no hubo la necesidad de cerrar toda la vía, permitiendo el paso vehicular y peatonal en la zona.



Figura 20: Se muestra el cronograma de Gantt los plazos de las partidas
Elaboración: Propia

Presupuesto del método de excavación tradicional para el cambio de tuberías de alcantarillado en el distrito de San Juan de Lurigancho.

MÉTODO TRADICIONAL		
COSTO DIRECTO		178,293.68
GASTOS GENERALES	10%	17,829.37
UTILIDAD	10%	17,829.37
SUB TOTAL		213,952.42
IGV	18%	38,511.43
TOTAL DEL PRESUPUESTO		252,463.85

Tabla 7: Costo total de la obra por método tradicional
Elaboración: Propia

El presupuesto completo se puede ver en el Anexo Presupuestos donde se muestran todas las partidas involucradas.

Se consideró en todos los casos 10% de gastos generales más utilidad y el IGV correspondiente al año 2019 de 18% haciendo un total de Doscientos cincuenta y dos mil cuatrocientos sesenta y tres con 85/100.

Presupuesto del método de excavación sin zanja para el cambio de tuberías de alcantarillado en el distrito de San Juan de Lurigancho

MÉTODO SIN ZANJA		
COSTO DIRECTO		157,664.09
GASTOS GENERALES	10%	15,766.41
UTILIDAD	10%	15,766.41
SUB TOTAL		189,196.91
IGV	18%	34,055.44
TOTAL DEL PRESUPUESTO		223,252.35

Tabla 8: Costo total de la obra por método sin zanja

Elaboración: Propia

El presupuesto completo se puede ver en el Anexo Presupuestos donde se muestran todas las partidas involucradas. El monto total para el método sin zanja es Doscientos veintitrés mil doscientos cincuenta y dos con 35/100 soles. A estos cuadros podemos apreciar la variación de montos con un mismo metraje y en tiempos diferentes esto será analizado más adelante en la discusión que generan estos resultados.

Método de excavación tradicional para el cambio de tuberías de alcantarillado en el distrito de San Juan de Lurigancho.

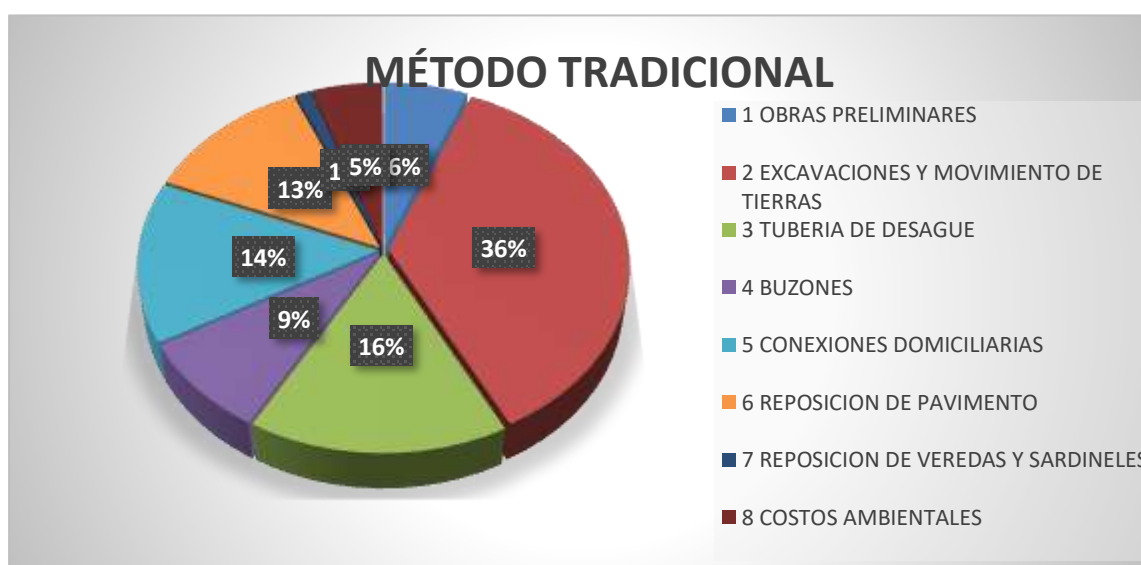


Tabla 9: Diagrama circular mostrando el porcentaje de incidencia en la partida del método tradicional

Elaboración: Propia

En la Tabla N° 9 mostrada, se hace referencia al costo de las partidas más representativas para el método tradicional. La partida de excavación y movimiento de tierras es la que más resalta en el presupuesto llegando a ocupar un 36 % del monto total. Luego lo confrontaremos con el método sin zanja.

Método sin zanja para el cambio de tuberías de alcantarillado en el distrito de San Juan de Lurigancho



Tabla 10: Diagrama circular mostrando el porcentaje de incidencia en la partida del método sin zanja

Elaboración: Propia

En la tabla 10, se puede mostrar la gran incidencia que tiene la colocación de tuberías por el método sin zanja hasta un 54 %, esto debido al uso de la máquina Hammer Head que tiene un alto costo.

Haciendo una comparación de datos se puede decir que:

- Hay una diferencia del 35% a favor del sistema dinámico en Movimiento de tierras.
- Existe una diferencia del 8% en las partidas que intervienen en la colocación de la tubería a favor del método sin zanja.
- Hay una diferencia del 12 % en la reposición de pavimento a favor del método sin zanja.

- En términos generales, y tomando como referencia las tablas 5 y 6 existe una diferencia de S/. 29211.50 soles lo que significa en términos porcentuales el 11.57 %.

En las Figuras 11 y 20 se muestra la gran diferencia de tiempos entre estos dos métodos en el cual se puede apreciar 52 días que tiene el método tradicional contra los 13 días del método sin zanja en el cual las utilidades.

3.2. Propuesta del diseño de empalme HDPE a la red.

Memoria descriptiva de diseño.

La propuesta de diseño para la conexión domiciliar hacia la red comprende la colocación del accesorio HDPE denominado silleta de electrofusión de 200 mm a 160 mm el cual sera unido a la red de HDPE de 200mm utilizando el método de electrofusión el cual garantizara 100% de impermeabilidad según las especificaciones técnicas del fabricante y al procedimiento de trabajo propuesto por el fabricante.

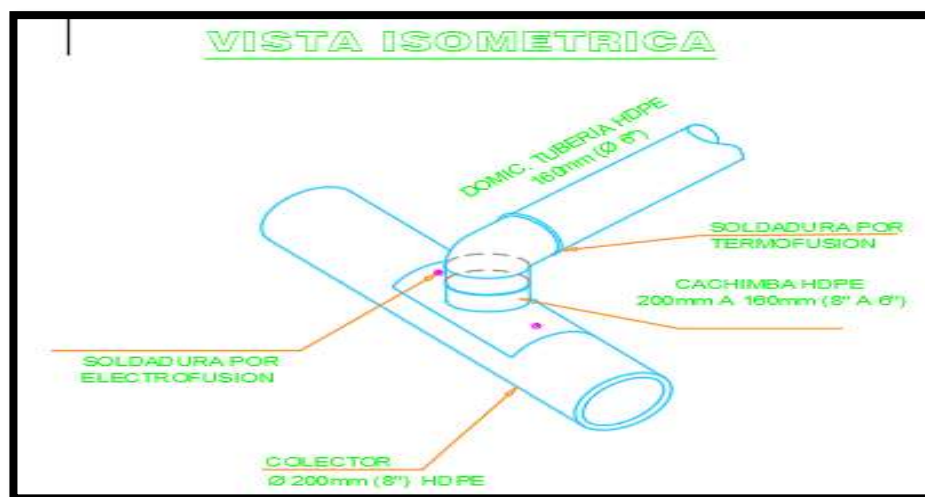


Figura 21: Vista isométrica de la propuesta de diseño
Fuente: Propia

Silleta de electro fusión



Figura 22: accesorio de empalme
Fuente: Plasson

La silleta de electro fusión es de polietileno de alta densidad, tiene una larga vida útil, y bajo costo de instalación.

Especificaciones técnicas

Los tiempos de fusion y enfriamiento se encuentran nitidamente marcados en el sticker con el código de barras de cada accesorio, este indicador es unico para cada accesorio. Asi mismo, se hace uso de un lector de código de barras para obtener dichos tiempos. Los enlaces con diametros 12 IPS y las tomas para aguas residuales viene con un “pin” terminal para autoreconocimiento, de color rojo, que notifica mecanicamente los tiempos de fusion a las soldaduras automaticas de Plasson (del sistema inteligente) siempre que se haya realizado una adecuada conexión de acuerdo a las instrucciones. Todos los accesorios de Plasson pueden soldarse a temperaturas ambientes de -10 to 45°C (14 a 113°F).

Normativas El diseño

Según Plasson nos indica que los ensayos y el control de la calidad de los accesorios para electrofusión de Plasson se realizan de acuerdo a las normativas internas de Plasson, que se sustentan en las siguientes normativas internacionales: ASTM D2513, ASTM F1055, AWWA C906, FM 1613 (únicamente los accesorios con aprobación FM)

Esta norma describe los procedimientos para hacer uniones con tubos y accesorios de polietileno (PE) por medio de fusión térmica que se une, en un entorno de campo, pero no

se limita solo a ello. Otros procedimientos adecuados de unión por fusión de calor están disponibles de diversas fuentes, incluidos los fabricantes de tubos y accesorios

Grosos de pared aprobados para electrofusión

Collarines para aguas residuales (LightFit): • Para diámetros 6 IPS, grosor de pared SDR 26
Para los accesorios a partir de 160 psi: • Para diámetros 2 IPS, grosor de pared SDR 11
• Para diámetros > 2 IPS, grosor de pared SDR 17

3.3. Empalme por electrofusión.

3.3.1 Filtración permitida PVC-UF-HDPE

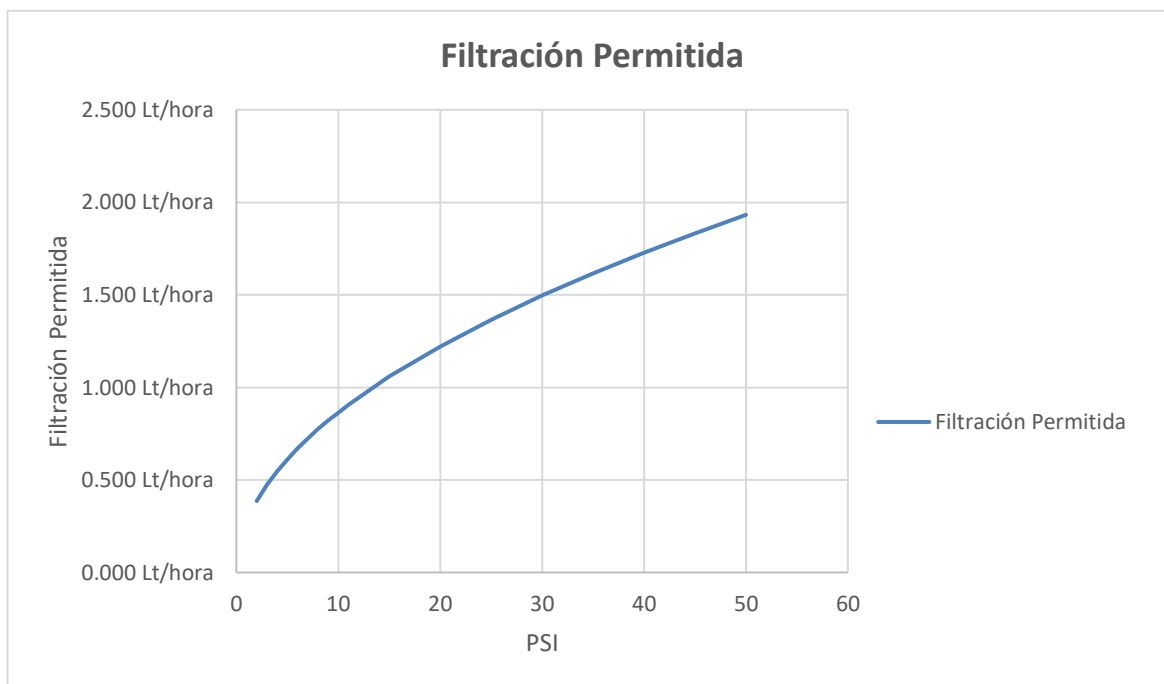


Tabla 11: Diagrama de dispersión apreciamos la filtración permitida

Elaboración: Propia

En la tabla N°11 se observa la curva de filtración permitida lo cual esta es calculada según la fórmula:

$$F = \frac{N * D * \sqrt{P}}{410 * 25}$$

Fp= Filtración permitida

N= Número de empalmes

P= Presión

3.3.2 Instalación de accesorio PVC con pegamento

$$F = \frac{N * D * \sqrt{P}}{410 * 25}$$

Fp= Filtración permitida
N= Número de empalmes
D= Ø de Tubería
P= Presión

Fp= ?
N= 14
D= Ø
200mm
P= 2Lbs.

$$Fp = \frac{14 * 200 \sqrt{2}}{410 * 25} = 0.386 \text{ Lt./hora}$$

$$Fh = 0.414 \text{ Lt. /hora}$$

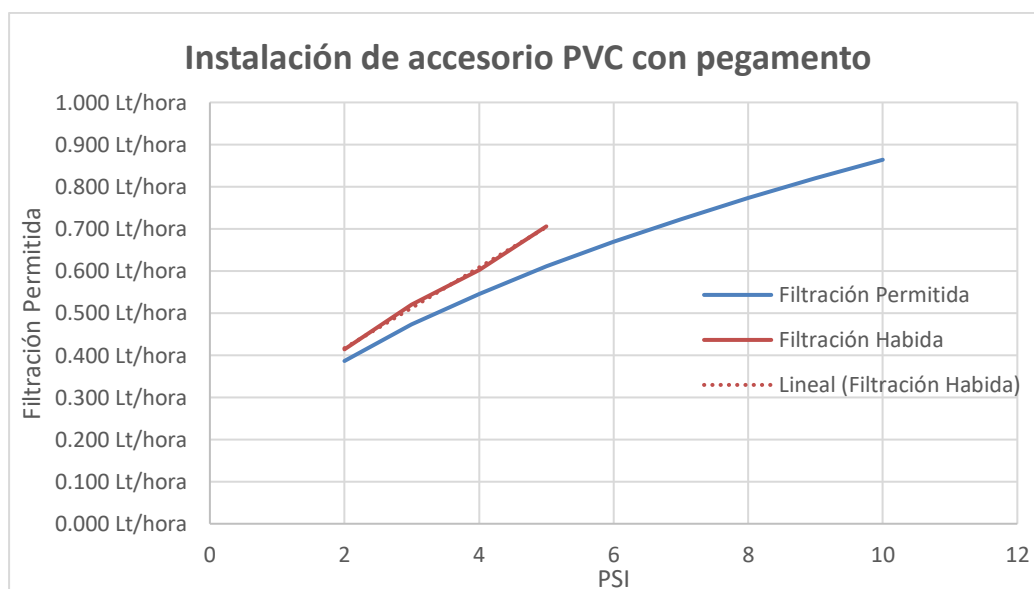


Tabla 12: Diagrama dispersión se muestra filtración habida supera la filtración permitida

Elaboración: Propia

En la tabla N°12 se puede apreciar que al aplicar una presión de 2PSI la filtración habida es de 0.414Lts/hora ya que la filtración permitida es de 0.386Lts/hora

3.3.3 Instalación de accesorio PVC-UF con empaquetadura de Jebe

$$F = \frac{N * D * \sqrt{P}}{410 * 25}$$

Fp= Filtración permitida
 N= Número de empalmes
 D= Ø de Tubería
 P= Presión

Fp= ?
 N= 14
 D= Ø 200mm
 P= 5Lbs.

$$Fp = \frac{14 * 200 * \sqrt{5}}{410 * 25} = 0.611 \text{ Lt./hora}$$

Fh= 0.656Lt./hora

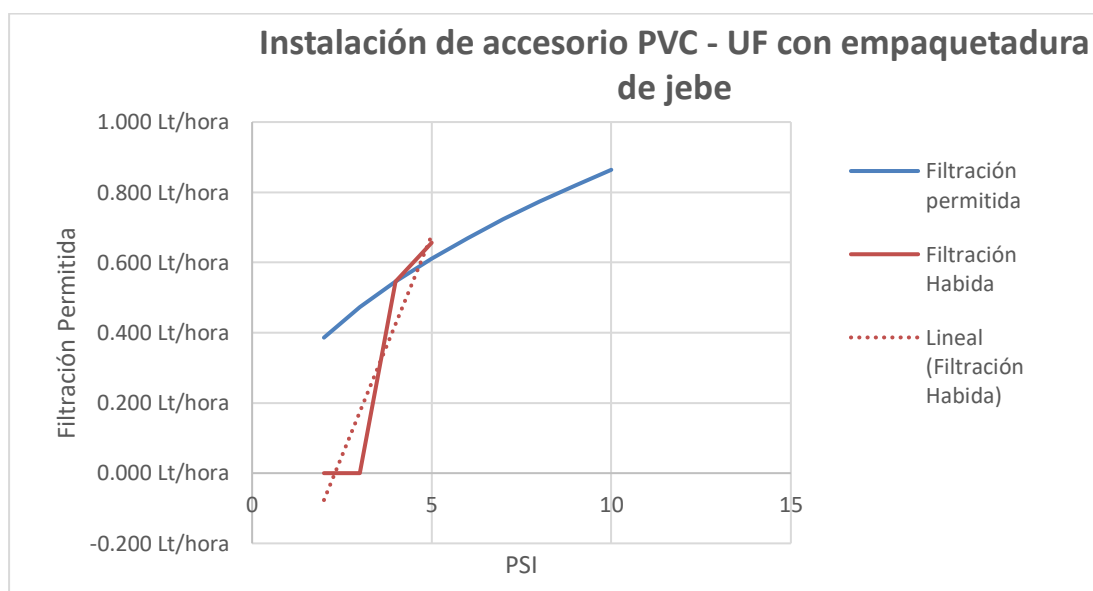


Tabla 13: Diagrama dispersión se muestra filtración habida vs. filtración permitida
 Elaboración: Propia

En esta tabla N° 13 se demuestra que al aplicar 2PSI la filtración habida es de 0 Lt./hora, y cuando se le aplica 4PSI su filtración habida es de 0.546 Lt./hora y la filtración permitida es de 0.546Lt./hora al aplicar 5PSI la filtración habida es de 0.656 Lt./hora y la filtración permitida es de 0.611 Lt./hora lo cual se observa una fuga considerable.

3.3.4 Instalacion de accesorio HDPE por electrofusión

$$F = \frac{N * D * \sqrt{P}}{410 * 25}$$

Fp= Filtración permitida

N= Número de empalmes

D= Ø de Tubería

P= Presión

Fp= ?

N= 14

D= Ø 200mm

P= 50Lbs.

$$Fp = \frac{14 * 200 * \sqrt{50}}{410 * 25} = 1.932 \text{ Lt./hora}$$

$$Fh = 0.00 \text{ Lt./hora}$$

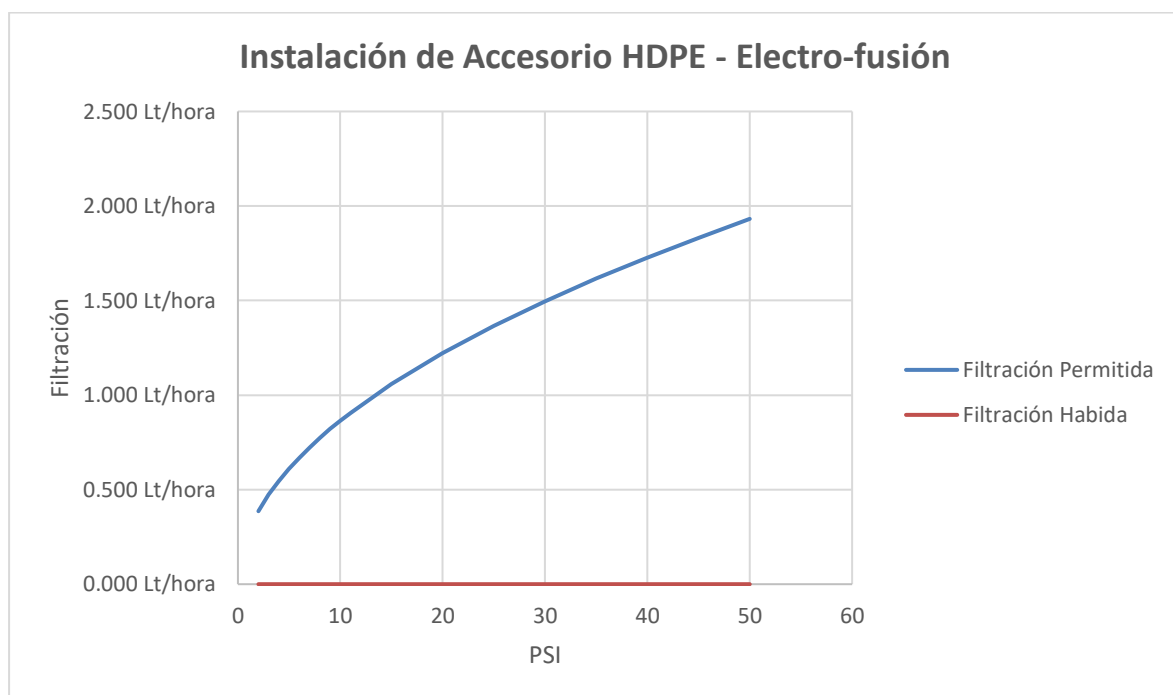


Tabla 14: Diagrama dispersión se observa que la filtración habida no se intersecta con la filtración permitida

Elaboración: Propia

En la tabla N° 14 podemos apreciar que al aplicar 50PSI la filtración habida es de 0Lt/hora cuando la filtración permitida 1.932 Lt./hora

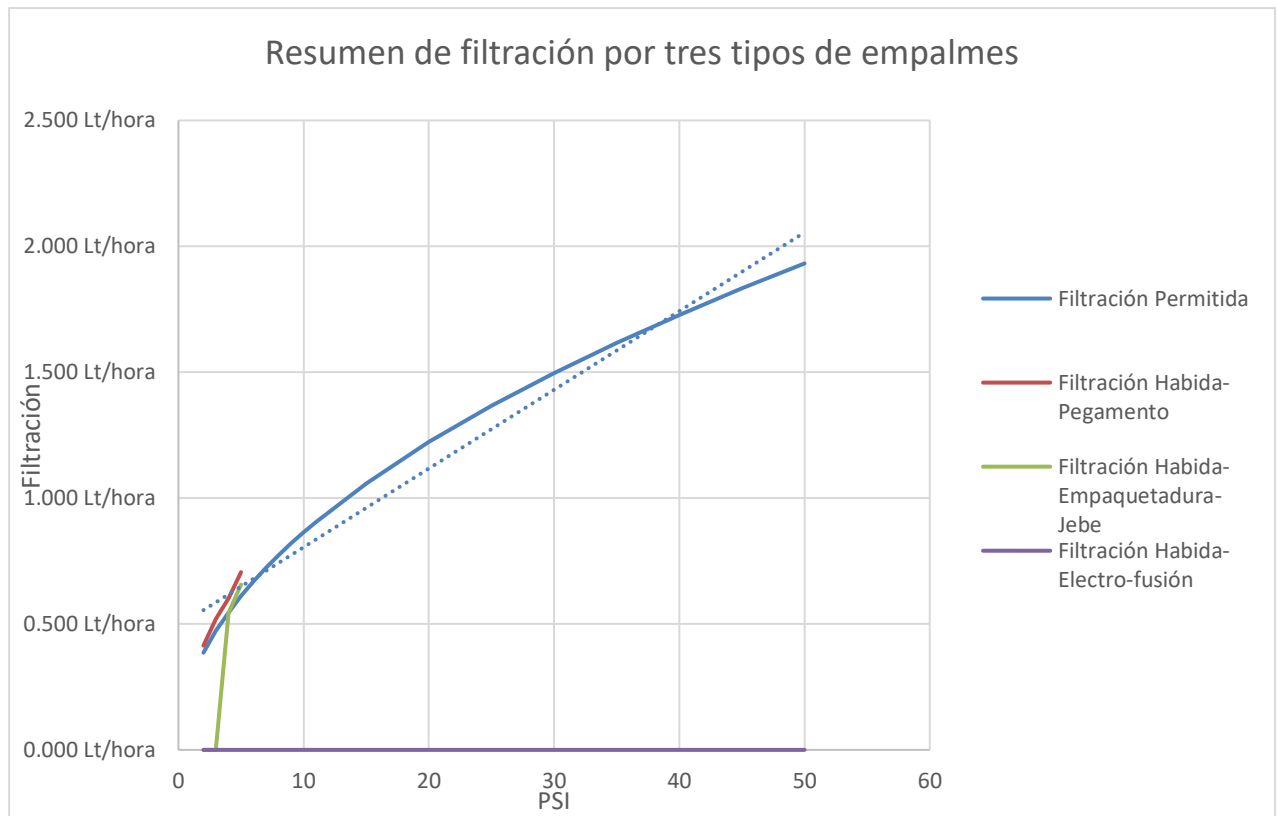


Tabla 15: Diagrama dispersión se observa los tres tipos de empalme

Elaboración: Propia

En la tabla N°15 podemos observar que la utilización del accesorio de HDPE por termo fusión resiste la presión 10 veces más que el sistema convencional

IV. Discusión

En la presente investigación se sostuvo la siguiente hipótesis:

“Las deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado son significativas frente al uso del método tradicional e instalación sin zanja”

Se obtiene que al realizar diversos estudios comparativos de ambos métodos y ensayos de campo; se hallaron deficiencias significativas tanto en el método tradicional respecto al método sin zanja básicamente en cuanto a reducciones de tiempo, de ejecución del proyecto, menores costos por la menor cantidad de partidas involucradas, menor accidentabilidad debido a la menor cantidad de trabajadores y a los métodos más seguros en el método sin zanja.

Según nuestra experiencia y revisión de campo esto se evidencia debido al casi nulo trabajo de excavaciones que son los que mayores riesgos acarrearán a la larga, pues se suprimen casi en su totalidad el riesgo por deslizamientos y enterramientos.

Al respecto PANIAGUA A., QUISPE H. (2017) en su tesis acerca estudio comparativo entre el método de instalación sin zanja y el método de excavación tradicional para el reemplazo de tuberías de agua potable y desagüe. En cuyo trabajo se analizaron los factores que diferencian al método de excavación tradicional de método sin zanja para el cambio de red. Encontrando ventajas en el primer método respecto al otro sistema en cuanto a reducción de excavaciones en una relación de 70 a 1 y reducción de mano de obra como consecuencia reducción de los tiempos de ejecución.

Según los cálculos que hemos realizado se ha obtenido que la incidencia por movimientos de tierra comparando el método tradicional con el método sin zanja se mantiene en una proporción de 36% de incidencia en el método tradicional contra 1% por el método sin zanja. Se mantiene la diferencia con respecto a los otros autores, pero no es la misma proporción, esto se puede deber probablemente a la heterogeneidad de los suelos que no siempre tienen la misma dureza.

De igual forma ESPLANA A. (2018) en su tesis para determinar las deficiencias del sistema de alcantarillado del proyecto Lima Norte II y ventajas del sistema pipe bursting, en su investigación de nivel descriptivo-explicativo no experimental, Llegó a la conclusión que el

sistema pipe “bursting reduce las deficiencias del sistema de alcantarillado en los aspectos: temporal, socioambiental y económico”.

Cuyas tesis sostienen la investigación realizada.

De acuerdo al diseño se propone el uso de un accesorio de HDPE el cual será unido a la red principal a través del uso de la tecnología de electro fusión cuyo empalme será más eficaz y disminuirá radicalmente las filtraciones; evitando depresiones, fisuras y deformaciones a las zonas en las cuales se realiza los empalmes; al respecto:

CRIOLLO I. (2017) en su tesis diseño del sistema de alcantarillado del sector San José La Lindera aplicando el software AutoCAD civil 3D” En la cual se realiza los cálculos para la obtención del caudal de diseño, posterior a esto se determinó el diámetro, caudal, velocidad, pendiente y tirante de cada tubería. Tomando en cuenta el diseño por gravedad; sirviendo como guía para el uso del software para futuros diseños.

De igual manera TELLO J. (2018) en su tesis diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del AAHH José Luis Lomparte Monteza. En esta investigación de tipo transversal se determina que la calidad de vida de los pobladores dependía del diseño de agua potable y alcantarillado basándose en diversos cuestionarios estructurados para la recolección de datos.

De acuerdo a los ensayos hidrostáticos realizados, mediante el uso de una bomba de presión manual aplicado a unas tuberías de HDPE acopladas a un accesorio denominado cachimba, se evalúa la resistencia a la presión hidrostática en el empalme utilizando diversos tipos de sellos hidráulicos, se obtuvo que:

- Los pegamentos para PVC y el uso de una abrazadera ceden a una presión de 2 psi, ello debido a que el pegamento para PVC no es compatible al HDPE. Y la abrazadera no garantiza la impermeabilidad solo asegura la unión de la cachimba al montante.
- Las empaquetaduras resultaron más efectivas soportando una presión mayor a las anteriores, generando fuga de agua a los 5 psi.
- Se probó hasta 50 psi el accesorio soldado por electro fusión no hallándose filtración ni indicios de rotura o daño en el empalme.

Al respecto SEDAPAL en su manual de instalación y especificaciones técnicas para la Optimización del sistema de alcantarillado y agua potable; en su texto indicado en el

numeral 6.4.5.2 para Uniones y sellos para tubería de polietileno de alta densidad indica según la norma ASTM D 2657 que como alternativa a la termo fusión se puede dar uso de acoples tipo abrazaderas de acero inoxidable y con un sello hidráulico de jebe de ¼” de espesor. Las tuberías de pared perfilada tendrán sus extremidades conformadas en campana y espiga para unión con empaquetadura de jebe de acuerdo con ASTM D 3212.

Lo que contrasta con nuestros ensayos realizados ya que al ser sometido a una determinada presión este sello que esta normado por SEDAPAL va a generar filtraciones futuras que ya se ha visto en las inspecciones de campo y se ha corroborado sometiendo a presión.

Por lo tanto, la propuesta de colocar una cachimba soldada por electro fusión reduciría a cero las posibles filtraciones.

V. Conclusiones

Las diferencias en la partida de Excavación y Movimiento de Tierras en términos de porcentajes de costos para la obra ubicada en Zarate, San Juan de Lurigancho Lima de redes de desagüe arrojan un 36% contra un 1%, en este caso podemos decir que se anula prácticamente esa partida lo cual es beneficioso porque es una de las más costosas.

El reducir el tiempo de duración en un 250% de una obra conlleva a grandes ganancias, es por ello que si comparamos los 52 días que tiene el método tradicional contra los 13 días del método sin zanja las utilidades van a ser mayores.

Disminuyendo la partida de Movimiento de Tierras estas reduciendo la cantidad de desechos producidos por esta, además la tierra extraída ya no se contaminará con las aguas servidas. El aspecto negativo en el método sin zanja es el ruido que genera el generador eléctrico y Hammer Head.

El realizar la propuesta de este nuevo diseño de empalme, beneficiara a todos por que se evitara fugas por embalse, las instalaciones duraran más tiempo por el material colocado, se evitará romper pistas por reparación constantemente y el mantenimiento será esporádicamente la cual evitara se generen más costos.

Pruebas hidráulicas realizadas en campo a los accesorios de la red de alcantarillado nos da como resultado que el HDPE su comportamiento hidráulico es superior en resistencia a la presión y facilidad de colocación es mucho más rápida lo cual se ahorra tiempo, duración del HDPE es 200% más que el PVC.

VI. Recomendaciones

Es recomendable generalizar el uso del método sin zanja ya que minimizan los accidentes por deslizamientos de tierra, y a su vez no exponen al colaborador al contacto directo con las aguas servidas, disminuyen los plazos de ejecución de obra y porque origina un mínimo impacto ambiental.

Dar más impulso al sistema del método sin zanja, en el caso de reparaciones, y cambio por deterioro no solo cuando hay avenidas muy transitadas sino para todo ya que nos aseguraría más tiempo de vida útil al sistema de alcantarillado

En este caso de la instalación del accesorio HDPE por Electro-fusión se recomienda la pronta normalización de estos procedimientos y así poder seguir con la investigación en este tipo de temas, ya que en la actualidad se promueve el uso de muchas tecnologías por este método.

Se recomienda la pronta normalización en el tema del método sin zanja ya que hay muchas tecnologías relacionadas a este sistema que se podrían emplear para acortar la brecha con relación al sistema de alcantarillado.

Recomendar que las empresas apuesten e inviertan por el uso de nuevas tecnologías ya que al inicio el costo de estos equipos es mayor, pero en el futuro es muy rentable, seguro y confiable. Tener en cuenta la capacitación de sus colaboradores en el uso de estas sin temor alguno la cual hace falta en nuestro país.

Referencias

- Arce (2017). Aplicación de la tecnología sin zanja para mejorar la productividad en la rehabilitación de redes de alcantarillado. Universidad César Vallejo, Lima – Perú.
- GARCIA Ernesto. Rehabilitación De Red De Alcantarillado En 2 Da Avenida Y Calle 32, Colonia El Sol, Nezahualcóyotl, Estado De México. 2017
- Alarcón y Pacheco (2014). Comparación tecnológica y costos del método de instalación de tuberías sin zanja (trenchless) más eficiente para los suelos encontrados en un proyecto de Bogotá. Pontifica Universidad Javeriana, Bogotá – Colombia.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación. (3ª Ed). Colombia Bogotá: D.C. ISBN: 978-958-699-128-5
- Celi, María (2016). Análisis comparativo entre los métodos de zanja abierta y pipe bursting en la rehabilitación de tubería de AA. SS de la Av. Martha Broldós E 13R Cjon. 17B Y calle 1era. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Criollo, Israel (2017). Diseño del sistema de alcantarillado del sector San José la Lindera perteneciente a la parroquia san Andrés del Cantón Píllaro provincia de Tungurahua aplicando el software AutoCAD civil 3D. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Córdoba (2003). Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Edición. Perú. Editorial Moshera SRL. ISBN: 9972-813-05-3
- Chávez y Silva (2016). Diseño de alcantarillado separado y tratamiento de aguas residuales para el barrio La Merced ubicado en la ciudad de El Puyo. Pontifica Universidad Católica de Ecuador.
- Dueñas, Ricardo (2018). Análisis comparativo entre el método de zanja abierta y sin zanja, para la instalación de redes de AA.PP. en el km. 19 vía a la costa junto a la urbanización Costa Mar. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Explana, Alexandher (2018). Deficiencia del sistema de alcantarillado del proyecto Lima Norte II y ventajas del sistema Pipe Bursting. Universidad Peruana Los Andes, Lima – Perú.
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Mc Graw Hill. 600 pp. ISBN: 9781456223960.

- Jara y Santos (2014). Diseño del abastecimiento de agua potable y del diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgos – la libertad.
- Leiva, Carlos (2015). Estudio comparativo técnico-económico de la red de alcantarillado convencional y condominial en el AA.HH. Pamplona Alta, sector Las Américas. Universidad Ricardo Palma, Lima –Perú.
- León, Gonzalo (2018). Diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano José Luis Lomparte Monteza, Casma – 2018. Universidad César Vallejo, Nuevo Chimbote – Perú.
- López, César (2014). Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado del CP. San Nicolás- distrito de Zaña - provincia de Chiclayo región Lambayeque. Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú.
- Morales y Rodríguez (2016). Catastro técnico y modelación hidráulica del sistema de alcantarillado combinado del centro urbano de la parroquia Lloa del distrito metropolitano de quito con EPA-SWMM V5.1.010. Pontifica Universidad Católica de Ecuador.
- Trejo, Marcos (2017). Rehabilitación de red de alcantarillado en 2 da avenida y calle 32, Colonia El Sol, Nezahualcóyotl, estado de México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zúñiga, Joseph (2017). Verificación hidráulica - aplicación del sistema ISO 14001 y programación en ritmo constante para la obra: ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado del sector el triunfo que comprende ocho asentamientos humanos – distrito La Joya, provincia y región Arequipa. Universidad San Agustín de Arequipa – Perú.
- Valderrama, S. (2015) Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. Editorial San Marcos, Lima Perú, 2015, 310 pp. ISBN: 9972380416
- Verduzco, Garatuza y Díaz (2015), en su tesis “Priorización de necesidades de reemplazo de tuberías usando SIG y evaluación multicriterio”. Ciencias y tecnología del agua. 6 (1), 99 – 120.

- OBREGON Jessica. Aplicación De La Tecnología sin zanja para mejorar la productividad en la Rehabilitación De Redes De Alcantarillado, Comas 2016. 2017
- CASTRO Joe. Diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano José Luis Lomparte Monteza, Casma – 2018.
- LUNA Jair y GONZALES Christian. Descripción, análisis comparativo y evaluación de las tecnologías: sin zanja y convencional para la renovación del sistema de alcantarillado en el sector bajo de Miraflores – Distrito De Miraflores. 2018
- OJEDA J. Análisis comparativo entre el método Pipe Bursting y el método tradicional en la renovación de tuberías de desagüe. 2015
- RODNEY J. Obras de desagüe urbanas – Pipe Jacking vs Zanja abierta. 2017
- SUAREZ, Manuel Borja. 2012. Metodología de la Investigación Científica para ingenieros. Chiclayo: s.n., 2012. Pág. 30.
- PANIAGUA Aldo y QUISPE Harold. Estudio comparativo entre el método de excavación sin zanja y el método de excavación tradicional para el cambio de tuberías de agua potable y desagüe – 2017.

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable X	Tipo de investigación: Aplicativa Nivel: Descriptivo-Applicativo Diseño: Cuasi experimental
¿Cuáles son las deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019?	Determinar las deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019	Las deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado son significativa frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019	Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado Dimensiones • Proceso constructivo	Área de estudio: redes colectoras de alcantarillado – Zárate, SJL Población: redes colectoras de alcantarillado – Zárate, SJL
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Y	Técnica e instrumento Técnica: Ensayos
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo el proceso constructivo de la red colectora de alcantarillado influirá en el uso de método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019? ¿Cómo el diseño de la instalación de accesorio influirá en el uso de la red colectora de alcantarillado mediante el uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019? ¿De qué forma la aplicación de tecnología de electro fusión mejorara la eficacia en el empalme en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019? 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar cómo el proceso constructivo de la red colectora de alcantarillado influirá en el uso de método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019 Identificar como el diseño de la instalación de accesorio influirá en el uso de la red colectora de alcantarillado mediante el uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019 Analizar en que forma la aplicación de tecnología de electro fusión mejorara la eficacia en el empalme en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019 	<ul style="list-style-type: none"> El proceso constructivo de la red colectora de alcantarillado influirá significativamente en el uso de método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019 El diseño de la instalación de accesorio influirá en el uso de la red colectora de alcantarillado mediante el uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate – SJL 2019 La aplicación de tecnología de electro fusión mejorara la eficacia en el empalme en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019 	método tradicional e instalación sin zanja Dimensiones <ul style="list-style-type: none"> Empalme de accesorio Empalme de accesorio por métodos alternativos Diseño 	Instrumento: Ficha de recolección de datos

ANEXO N° 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Título: Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL, 2019

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Deficiencia en la instalación de la red colectora	Según Esplana (2018) define “Un sistema de alcantarillado deficiente consiste en el deterioro de tuberías con el paso del tiempo, la infraestructura supera su vida útil” (p. 35)	El sistema de alcantarillado ha excedido su vida útil y presenta gran cantidad de daños, lo que conlleva a problemas en el mantenimiento y la operación de la red. Por lo tanto, se requiere una metodología para la Rehabilitación del Alcantarillado	Diseño	<ul style="list-style-type: none"> Filtraciones Humedad 	<ul style="list-style-type: none"> Lb/p2 Lt/hora Diámetro de tubería
			<ul style="list-style-type: none"> Proceso constructivo 	<ul style="list-style-type: none"> Deformación del suelo Fisuras Humedad 	
Uso del método tradicional vs instalación de zanja	Método tradicional Para Paniagua y Quispe (2017) opina que: “Es un conjunto de operaciones que se realizan con los terrenos naturales, a fin de modificar las formas de la naturaleza o de aportar materiales útiles en obras públicas, minería o industria”. (p. 14) Instalación de zanja Según Evans (2014) opina que: “Es un método de instalación cuya finalidad es sustituir, reparar o construir una nueva tubería sin la necesidad de abrir zanjas para su instalación. Normalmente los tubos que se instalan tienen un diámetro no mayor de 3 metros” (p. 2)	La excavación consiste en extraer o separar del banco porciones de su material. Cada terreno presenta distinta dificultad a su excavación y por ello, en cada caso, se precisan medios diferentes para afrontar con éxito su excavación. El método de excavación sin zanja se define como la técnica por utilizar en el reemplazo, renovación o instalación nueva de una tubería con excavación mínima del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> Empalme de accesorio 	<ul style="list-style-type: none"> Puente adherente Sello hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de volumen Voltaje °C.
			<ul style="list-style-type: none"> Empalmes de accesorio por métodos alternativos 	<ul style="list-style-type: none"> Termo fusión Electro fusión 	



FOTO 01.- Falla piel de cocodrilo nivel de severidad alta, red de alcantarillado.



FOTO 02.- Falla piel de cocodrilo nivel de severidad alta, red de alcantarillado.



FOTO 03.- Falla piel de cocodrilo nivel de severidad alta, empalme a la red de alcantarillado.



FOTO 04.- Fisura longitudinal en toda la línea de la red de alcantarillado.



FOTO 05.- Fisura longitudinal y transversal en toda la línea de la red de alcantarillado.

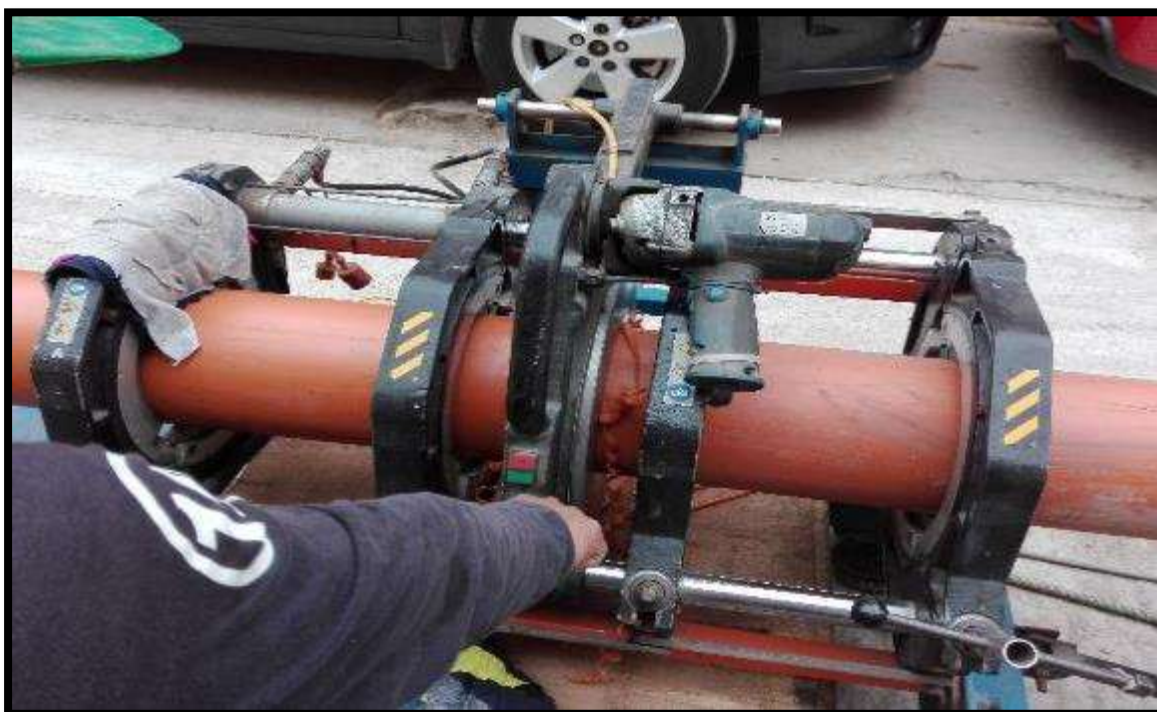


FOTO 06.- Alineamiento de la tubería de 200mm HDPE para la unión por termo-fusión.



FOTO 07.- Calentamiento de las superficies de la unión a la consistencia del derretido adecuado.



FOTO 08.- Tubería de 203mm HDPE Nudo soldado.



FOTO 09.- Equipo de termo-fusión.



FOTO 10.- Realizando las instalaciones para la prueba hidráulica



FOTO 11.- Colocando pegamento en el lugar donde se va colocar el accesorio



FOTO 12.- Colocando pegamento en el accesorio (Cachimba)

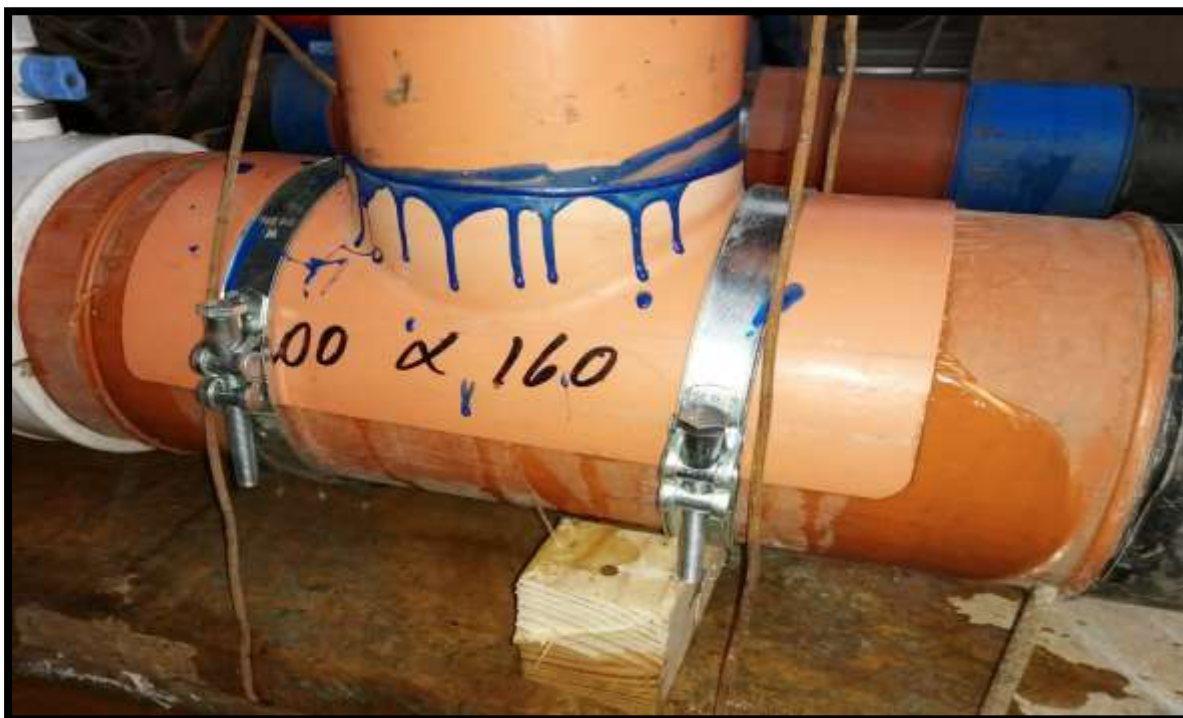


FOTO 13.- Fuga de agua a una presión de 2lbs, por las paredes entre la tubería y el accesorio



FOTO 14.- Prueba hidráulica al accesorio instalado con pegamento.



FOTO 15.-Prueba hidráulica a la cachimba de 200mm a 160mm PVC-UF (Empaquetadura de jebe y abrazaderas).



FOTO 16.-Realizando la Prueba hidráulica a la cachimba de 200mm a 160mm PVC-UF.



FOTO 17.- Fuga de agua a una presión de 5lbs, por las paredes entre la tubería y el accesorio



FOTO 18.-Tomando el tiempo a la prueba hidráulica



FOTO 19.- Prueba hidráulica al accesorio instalado con empaquetadura Jebe.



FOTO 20.-Limpiando la tubería de HDPE para colocar accesorio por electro fusión.



FOTO 21.- Asegurando la silleta plasson con abrazadera regulable (cable de acero).



FOTO 22.- Lector del código de barras la cual dará todos los datos a la máquina de electro fusión



FOTO 23.- silleta de HDPE ya soldada por electro fusión.



FOTO 24.- Prueba hidráulica a la silleta de HDPE.



FOTO 25.- Prueba hidráulica a la silleta de HDPE llega a más de 100PSI.



FOTO 26.- Mostrando los tipos de empalmes con Accesorios para conexiones domiciliarias.

Presupuesto

Presupuesto 1101003 INSTALACIONES SIN ZANJA
 Subpresupuesto 001 INSTALACIONES SIN ZANJA
 Cliente SEDAPAL
 Lugar LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO

Costo al 10/10/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				5,414.39
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	2,534.22	2,534.22
01.02	CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASCHIEL	glb	1.00	1,473.31	1,473.31
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	800.00	800.00
01.04	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	33.60	14.19	476.78
01.05	TRASVASE DE AGUAS SERVIDAS EN TUB. DE 8" INC. BOMBA	día	4.00	32.52	130.08
02	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,109.19
02.01	CORTE Y ROTURA EN CARPETA ASFALTICA DE e=5CM	m	8.00	19.94	159.52
02.02	EXCAVACION DE ZANJAS CON EQUIPO h=1.00 a 2.50m TERRENO NORMAL	m3	9.60	15.69	150.62
02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	8.00	1.76	14.08
02.04	ENTIBADO DE ZANJA DE 1.00 a 3.00	m	8.00	46.91	375.28
02.05	CAMA DE APOYO e=0.10m Y PROTECCION DE TUB. e=0.30m	m3	1.92	18.16	34.87
02.06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	7.20	39.42	283.82
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	2.00	45.50	91.00
03	TUBERIA DE DESAGUE				13,003.57
03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 203mm (8")	m	417.82	23.80	9,944.12
03.02	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 203mm (8")	m	8.00	200.68	1,605.44
03.03	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	m	417.82	3.48	1,454.01
04	BUZONES				15,216.42
04.01	BUZONES DE CONCRETO D=1.20 h=2.0m e=0.20m SEDAPAL	und	6.00	2,468.33	14,809.98
04.02	DADOS DE CONCRETO f _c =175kg/cm ² (0.50X0.50X0.50m)	und	12.00	33.67	406.44
05	CONEXIONES DOMICILIARIAS				26,125.33
05.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEX. DOMIC. CON EQUIPO TERRENO NORMAL	m3	113.40	38.80	4,399.92
05.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA DE 6" HASTA PROF. 2.00m	m	180.00	2.97	534.60
05.03	CAMA DE APOYO e=0.10m Y PROTECCION DE TUB. e=0.20m	m3	24.30	18.54	450.52
05.04	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC-UF DE 160mm (6")	m	180.00	14.16	2,548.80
05.05	INSTALACION DE CONEXION DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO	m	180.00	91.55	16,479.00
05.06	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	m	180.00	3.48	626.40
05.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	23.87	45.50	1,086.09
06	REPOSICION DE PAVIMENTO				400.21
06.01	CONFORMACION Y REPOCISION DE LA SUB-RASANTE e=0.15m	m2	4.80	9.84	47.23
06.02	CONFORMACION Y REPOCISION DE LA BASE GRANULAR e=0.20m	m2	4.80	14.34	68.83
06.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	4.80	40.24	193.15
06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	2.00	45.50	91.00
07	REPOSICION DE VEREDAS Y SARDINELES				2,150.40
07.01	CORTE Y ROTURA DE VEREDA DE CONCRETO CON DISCO e=0.10 m.	m2	30.00	5.69	170.70
07.02	CONCRETO VEREDAS f _c =175 kg/cm ² INCL. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	30.00	56.89	1,706.70
07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	6.00	45.50	273.00
08	COSTOS AMBIENTALES				8,608.96
08.01	REGADO DE MATERIAL EXTRAIDO PARA EVITAR POLVO	glb	1.00	1,152.00	1,152.00
08.02	BAÑO PORTATIL PARA PERSONAL	mes	1.00	700.00	700.00
08.03	BOTADERO PARA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	glb	1.00	2,736.00	2,736.00
08.04	SEÑALIZACION DE EDUCACION AMBIENTAL Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00	4,020.96	4,020.96
09	INSTALACION POR ROMPIMIENTO				85,635.62
09.01	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 203mm (8")	m	417.82	200.68	83,848.12
09.02	CABLE DE ACERO ALTA RESISTENCIA 22.7mm ² , 7 HILOS	km	0.50	3,575.00	1,787.50
	Costo Directo				157,664.09
	Gastos Generales				15,766.41
	Utilidad (10%)				15,766.41
	Sub Total				189,196.91
	Impuesto IGV (18%)				34,055.44
	Total del Presupuesto				223,252.35

SON : DOSCIENTOS VEINTITRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTIDOS Y 35/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 11/10/2019 20:32:52

Presupuesto

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, S.J.L. 2019

Subpresupuesto 001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, S.J.L. 2019

Cliete SEDAPAL Costo el 10/10/2019

Lugar LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	OBRAS PRELIMINARES				10,964.04
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	2,534.22	2,534.22
01.02	CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASCHER	glb	1.00	1,473.31	1,473.31
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	800.00	800.00
01.04	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	417.82	14.19	5,928.87
01.05	TRASVASE DE AGUAS SERVIDAS EN TUB DE 8" INC BOMBA	dia	7.00	32.52	227.64
02	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS				64,538.44
02.01	CORTE Y ROTURA EN CARPETA ASFALTICA DE e=5CM	m	893.24	19.94	17,811.21
02.02	EXCAVACION DE ZANJAS CON EQUIPO h=1.00 a 2.50m TERRENO NORMAL	m3	501.38	15.69	7,866.65
02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m2	417.82	1.76	735.36
02.04	ENTIBADO DE ZANJA DE 1.00 a 3.00	m	417.82	46.91	19,599.94
02.05	CAMA DE APOYO e=0.10m Y PROTECCION DE TUB e=0.30m	m3	87.15	18.16	1,582.64
02.06	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO e=0.20m	m3	313.37	39.42	12,353.06
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	100.87	45.50	4,589.59
03	TUBERIA PVC-UF DE DESAGUE				28,491.15
03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 203mm (8")	m	417.82	23.80	9,944.12
03.02	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 203mm (8")	m	417.82	40.75	17,026.17
03.03	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	m	417.82	3.64	1,520.86
04	BUZONES				15,216.42
04.01	BUZONES DE CONCRETO D=1.20 h=2.0m e=0.20m SEDAPAL	und	6.00	2,468.33	14,809.98
04.02	DADOS DE CONCRETO f _c =175kg./cm ² (0.50X0.50X0.50m)	und	12.00	33.87	406.44
05	CONEXIONES DOMICILIARIAS				25,502.41
05.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEX.DOMIC.CON EQUIPO TERRENO NORMAL	m3	113.40	38.80	4,399.92
05.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA DE 6" HASTA PROF. 2.00m	m	180.00	2.97	534.60
05.03	CAMA DE APOYO e=0.10m Y PROTECCION DE TUB e=0.20m	m3	24.30	18.54	450.52
05.04	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC-UF DE 160mm (6")	m	180.00	14.16	2,548.80
05.05	INSTALACION DE TUBERIA PVC UF PARA CONEX.DOMIC. DE 160mm (6")	m	180.00	91.55	16,479.00
05.06	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	glb	1.00	3.48	3.48
05.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	23.87	45.50	1,086.09
06	REPOSICION DE PAVIMENTO				22,121.86
06.01	CONFORMACION Y REPOSICION DE LA SUB-RASANTE e=0.15m	m2	331.69	9.84	3,263.63
06.02	CONFORMACION Y REPOSICION DE LA BASE GRANULAR e=0.20m	m2	331.69	14.34	4,756.43
06.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	331.69	40.24	13,347.21
06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	16.58	45.50	754.39
07	REPOSICION DE VEREDAS Y SARDINELES				2,150.40
07.01	CORTE Y ROTURA DE VEREDA DE CONCRETO CON DISCO e=0.10 m.	m2	30.00	5.69	170.70
07.02	CONCRETO VEREDAS f _c =175 kg/cm ² . INCL. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	30.00	56.89	1,706.70
07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLOQUETE D = 5 km	m3	6.00	45.50	273.00
08	COSTOS AMBIENTALES				9,308.96
08.01	REGADO DE MATERIAL EXTRAIDO PARA EVITAR POLVO	glb	1.00	1,152.00	1,152.00
08.02	BAÑO PORTATIL PARA PERSONAL	mes	2.00	700.00	1,400.00
08.03	BOTADERO PARA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	glb	1.00	2,736.00	2,736.00
08.04	SEÑALIZACION DE EDUCACION AMBIENTAL Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00	4,020.96	4,020.96
	Costo Directo				178,293.68
	GASTOS GENERALES				17,829.37
	UTILIDAD (10%)				17,829.37
	SUB TOTAL				213,952.42
	IMPUESTO IGV (18%)				38,511.44
	TOTAL DE PRESUPUESTO				252,463.86

SON : DOSCIENTOS CINCUENTIDOS MIL CUATROCIENTOS SESENTITRES Y 86/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 11/10/2019 20:36:42

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, 2

Partida	01.01	(010701040201-1101001-01)	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	Costo unitario directo por:	unil	2,534.22	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	32.0000	19.30	617.60
0101010005	PEON			hh	32.0000	14.40	460.80
							1,078.40
Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			kq	0.1000	4.50	0.45
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"			ka	0.1000	4.50	0.45
0231010001	MADERA TORNILLO			p2	85.0000	6.00	510.00
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm			pln	9.0000	35.00	315.00
							825.90
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		53.92	53.92
03012200010001	CAMION PLATAFORMA EQUIPO 1			hm	3.2000	180.00	576.00
							629.92

Partida	01.02	(010301090203-1101001-01)	CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASCHEL	Costo unitario directo por:	glo	1,473.31	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	19.30	19.30
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	16.01	16.01
							35.31
Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA			m3	0.8000	40.00	32.00
0210030002	MALLA RASCHEL			rl	1.0000	450.00	450.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	4.0000	24.00	96.00
0231130001	MADERA CACHIMBO			p2	40.0000	4.00	160.00
02311900010002	MADERA PINO EN LISTONES			und	20.0000	35.00	700.00
							1,438.00

Partida	01.03	(010301030102-1101001-01)	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Costo unitario directo por:	est	800.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
02030100060002	VIAJE TERRESTRE DE IDA (EN CAMA BAJA)			vje	1.0000	400.00	400.00
02030100060003	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN SEMITRAYLER)			vje	1.0000	400.00	400.00
							800.00

Partida	01.04	(010601000302-1101001-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	Costo unitario directo por:	m	14.19	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ			hh	0.0016	21.00	0.03
0101030000	TOPOGRAFO			hh	0.0160	24.00	0.38
01010300000002	ASISTENTE DE TOPOGRAFIA			mes	1.0000	10.00	10.00
							10.41
Materiales							
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg			und	0.1000	20.00	2.00
02130600010001	OCRE ROJO			kq	0.1000	4.50	0.45
0292010001	CORDEL			m	0.0500	1.00	0.05
							2.50
Equipos							
03010000020001	NIVEL			hm	0.0160	80.00	1.28
							1.28

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, 2

Partida	01.05	(010313040306-1101001-01)	TRASVASE DE AGUAS SERVIDAS EN TUB.DE 8" Inc: BOMBA	Costo unitario directo por:			día	32.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0833	19.30	1.61		
0101010005	PEON		hh	0.1667	14.40	2.40		
						4.01		
	Materiales							
02191300010016	TUBERIA HDPE 6" DN		m	0.1600	85.00	13.60		
						13.60		
	Equipos							
03010400030005	MOTOBOMBA DE 6" (18 HP)		hm	0.1000	149.05	14.91		
						14.91		
Partida	02.01	(010106100302-1101001-01)	CORTE Y ROTURA EN CARPETA ASFALTICA DE e=5CM	Costo unitario directo por:			m	19.94
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	0.0400	14.40	0.58		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.0400	19.30	0.77		
						1.35		
	Materiales							
0276020075	DISCO DE 14" PARA CONCRETO		und	0.0852	95.00	8.09		
						8.09		
	Equipos							
0301110001	CORTADORA DE CONCRETO 14"		día	0.0500	210.00	10.50		
						10.50		
Partida	02.02	(010303010503-1101001-01)	EXCAVACION DE ZANJAS CON EQUIPO h=1.00 a 2.50m TERRENO NORMAL	Costo unitario directo por:			m3	15.89
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	0.0533	14.40	0.77		
						0.77		
	Equipos							
03011700020005	RETROEXCAVADORA CASE 590 SK		hm	0.0533	280.00	14.92		
						14.92		
Partida	02.03	(010303010601-1101001-01)	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	Costo unitario directo por:			m2	1.76
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	0.0500	14.40	0.72		
						0.72		
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0490	20.00	0.98		
						0.98		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02		
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA		día	0.0031	12.96	0.04		
						0.06		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Z

Partida	02.04	(010105030603-1101001-01)	ENTIBADO DE ZANJA DE 1.00 ± 3.00	Costo unitario directo por:			m	46.91
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.3200	19.30	6.18		
0101010004	OFICIAL		hh	0.3200	16.01	5.12		
0101010005	PEON		hh	0.1600	14.40	2.30		
						13.60		
	Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.2000	4.50	0.90		
0231130001	MADERA CACHIMBO		p2	8.0000	4.00	32.00		
						32.90		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.41	0.41		
						0.41		
Partida	02.05	(010303090104-1101001-01)	CAMA DE APOYO e=0.10m Y PROTECCION DE TUB.e=0.30m	Costo unitario directo por:			m3	18.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	0.4000	16.01	6.40		
0101010005	PEON		hh	0.4000	14.40	5.76		
						12.16		
	Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1000	40.00	4.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	20.00	2.00		
						6.00		
Partida	02.06	(010104020604-1101001-01)	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO e=0.20m	Costo unitario directo por:			m3	39.42
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0133	19.30	0.26		
0101010005	PEON		hh	0.5333	14.40	7.68		
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	0.1333	20.12	2.68		
						10.62		
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0030	20.00	0.06		
						0.06		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.53	0.53		
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA		dia	0.0167	12.96	0.22		
03011600020001	MINI CARGADOR BOB CAT 953		hm	0.1333	210.00	27.99		
						28.74		
Partida	02.07	(010104030305-1101001-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLQUETE D = 5 km	Costo unitario directo por:			m3	45.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	0.0029	16.01	0.05		
0101010005	PEON		hh	0.0671	14.40	0.82		
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	0.0286	20.12	0.58		
						1.45		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.0286	280.00	8.01		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	0.2000	180.00	36.00		
						44.05		
Partida	03.01	(010313320114-1101001-01)	SUMINISTRO DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 203mm (8")	Costo unitario directo por:			m	23.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
02191300010017	TUBERIA HDPE 203mm (8")		m	1.0000	23.80	23.80		
						23.80		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, 2

Partida	03.02	(010601030806-1101001-01)	INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 203mm (8")			
Costo unitario directo por:					m	40.75
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0200	21.00	0.42
0101010003	OPERARIO		hh	0.4000	19.30	7.72
0101010005	PEON		hh	0.4000	14.40	5.76
13.90						
Materiales						
02191300010018	TUBERIA HDPE 203mm (8")		m	0.1000	23.48	2.35
2.35						
Equipos						
03010000020001	NIVEL		hm	0.2000	80.00	16.00
03010000020002	EQUIPO DE TERMOFUSION		hm	0.1000	85.00	8.50
24.50						

Partida	03.03	(010118060208-1101001-01)	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE			
Costo unitario directo por:					m	3.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0044	21.00	0.09
0101010003	OPERARIO		hh	0.0444	19.30	0.86
0101010005	PEON		hh	0.0444	14.40	0.64
1.59						
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	20.00	2.00
2.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
0.05						

Partida	04.01	(010118020604-1101001-01)	BUZONES DE CONCRETO D=1.20 h=2.0m e=0.20m SEDAPAL			
Costo unitario directo por:					und	2,468.33
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	8.0000	19.30	154.40
0101010004	OFICIAL		hh	8.0000	16.01	128.08
0101010005	PEON		hh	16.0000	14.40	230.40
512.88						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kq	1.0000	5.00	5.00
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kq	0.5000	4.50	2.25
02190100010011	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=210 kg/cm2 CON CEMENTO T-I		m3	2.5000	380.00	950.00
957.25						
Equipos						
0301030010	ENCOFRADO CURVO FORZA		m2	2.2600	70.00	158.20
03010400010002	BOMBA ESTACIONARIA DE CONCRETO		hm	4.0000	210.00	840.00
998.20						

Partida	04.02	(010105030502-1101001-01)	DADOS DE CONCRETO Fc=175Kg./cm2 (0.50X0.50X0.50m)			
Costo unitario directo por:					und	33.87
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	19.30	12.87
12.87						
Materiales						
02190100100001	CONCRETO PREMEZCLADO CON FIBRA Fc= 175 kg/cm2		m3	0.1000	210.00	21.00
21.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, 2

Partida	05.01	(010303010504-1101001-01)	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEX.DOMIC.CON EQUIPO TERRENO NORMAL			
				Costo unitario directo por:	m3	38.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra				
0101010005	PEON		hh	2.0000	14.40	28.80
						28.80
		Equipos				
03011600020005	MINI RETROEXCAVADORA		hm	0.1000	100.00	10.00
						10.00
Partida	05.02	(010303010602-1101001-01)	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA DE 6" HASTA PROF. 2.00m			
				Costo unitario directo por:	m	2.97
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra				
0101010005	PEON		hh	0.2000	14.40	2.88
						2.88
		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.09	0.09
						0.09
Partida	05.03	(010303090105-1101001-01)	CAMA DE APOYO e=0.10m Y PROTECCION DE TUB.e=0.20m			
				Costo unitario directo por:	m3	18.54
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra				
0101010004	OFICIAL		hh	0.2667	16.01	4.27
0101010005	PEON		hh	0.2667	14.40	3.84
						8.11
		Materiales				
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.2000	40.00	8.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	20.00	2.00
						10.00
		Equipos				
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA		día	0.0333	12.96	0.43
						0.43
Partida	05.04	(010313320115-1101001-01)	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC-UF DE 160mm (6")			
				Costo unitario directo por:	m	14.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Materiales				
02191300010019	TUBERIA C.S.N. UF DN. 160 mm		m	0.1666	85.00	14.16
						14.16
Partida	05.05	(010601030808-1101001-01)	INSTALACION DE TUBERIA PVC UF PARA CONEX.DOMIC. DE 160mm (6")			
				Costo unitario directo por:	m	91.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0500	21.00	1.05
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	19.30	19.30
0101010005	PEON		hh	4.0000	14.40	57.60
						77.95
		Materiales				
02191300010019	TUBERIA C.S.N. UF DN. 160 mm		m	0.1600	85.00	13.60
						13.60

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, 2

Partida	05.06	(010118060201-1101001-01)	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	Costo unitario directo por:			glo	3.48
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0044	21.00	0.09		
0101010003	OPERARIO		hh	0.0444	19.30	0.86		
0101010005	PEON		hh	0.0444	14.40	0.64		
						1.59		
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0690	20.00	1.38		
						1.38		
	Equipos							
0301470001	HERRAMIENTAS MENORES PARA OBRA (CAMPO)		qto	0.0070	72.15	0.51		
						0.51		

Partida	05.07	(010104030305-1101001-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLQUETE D = 5 km	Costo unitario directo por:			m3	45.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	0.0029	16.01	0.05		
0101010005	PEON		hh	0.0571	14.40	0.82		
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	0.0286	20.12	0.58		
						1.45		
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.0286	280.00	8.01		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	0.2000	180.00	36.00		
						44.05		

Partida	06.01	(010304030203-1101001-01)	CONFORMACION Y REPOCISIÓN DE LA SUB-RASANTE e=0.15m	Costo unitario directo por:			m2	9.84
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0267	21.00	0.56		
0101010005	PEON		hh	0.2133	14.40	3.07		
						3.63		
	Materiales							
0207020003	AFIRMADO		m3	0.1000	45.00	4.50		
						4.50		
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.11	0.11		
03011900010001	RODILLO DE VEREDA (1 ROLA)		hm	0.0267	60.00	1.60		
						1.71		

Partida	06.02	(010304030204-1101001-01)	CONFORMACION Y REPOCISIÓN DE LA BASE GRANULAR e=0.20m	Costo unitario directo por:			m2	14.34
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0267	21.00	0.56		
0101010005	PEON		hh	0.2133	14.40	3.07		
						3.63		
	Materiales							
0207020003	AFIRMADO		m3	0.2000	45.00	9.00		
						9.00		
	Equipos							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.11	0.11		
03011900010001	RODILLO DE VEREDA (1 ROLA)		hm	0.0267	60.00	1.60		
						1.71		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, 2

Partida	06.03	(010304020403-1101001-01)	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	Costo unitario directo por:			m2	40.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0004	21.00	0.01		
0101010003	OPERARIO		hh	0.0280	19.30	0.54		
0101010004	OFICIAL		hh	0.0004	16.01	0.01		
0101010005	PEON		hh	0.0120	14.40	0.17		
						0.73		
	Materiales							
0201060005	MEZCLA ASFALTICA		m3	0.0700	350.00	24.50		
						24.50		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02		
03011900020002	RODILLO VIBRATORIO DYNAPAC LISO CA-25		hm	0.0040	27.85	0.11		
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16"		hm	0.0040	113.58	0.45		
0301470001	HERRAMIENTAS MENORES PARA OBRA (CAMPO)		alb	0.2000	72.15	14.43		
						15.01		
Partida	06.04	(010104030305-1101001-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLQUETE D = 5 km	Costo unitario directo por:			m3	45.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	0.0029	16.01	0.05		
0101010005	PEON		hh	0.0571	14.40	0.82		
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	0.0286	20.12	0.58		
						1.45		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.0286	280.00	8.01		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	0.2000	180.00	36.00		
						44.05		
Partida	07.01	(010101010503-1101001-01)	CORTE Y ROTURA DE VEREDA DE CONCRETO CON DISCO e=0.10 m.	Costo unitario directo por:			m2	5.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0800	19.30	1.54		
0101010005	PEON		hh	0.0800	14.40	1.15		
						2.69		
	Materiales							
0276020025	DISCO DE CORTE		und	0.0050	180.00	0.90		
						0.90		
	Equipos							
0301110001	CORTADORA DE CONCRETO 14"		die	0.0100	210.00	2.10		
						2.10		
Partida	07.02	(010105010702-1101001-01)	CONCRETO VEREDAS f'c=175 kg/cm2 . INCL. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Costo unitario directo por:			m2	56.89
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.3200	19.30	6.18		
0101010004	OFICIAL		hh	0.0800	16.01	1.28		
0101010005	PEON		hh	0.4800	14.40	6.91		
						14.37		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.0743	90.00	6.69		
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0729	40.00	2.92		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0250	20.00	0.50		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	1.1361	24.00	27.31		
						37.42		
	Equipos							
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA		die	0.0050	60.00	0.30		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.0400	120.00	4.80		
						5.10		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, 2

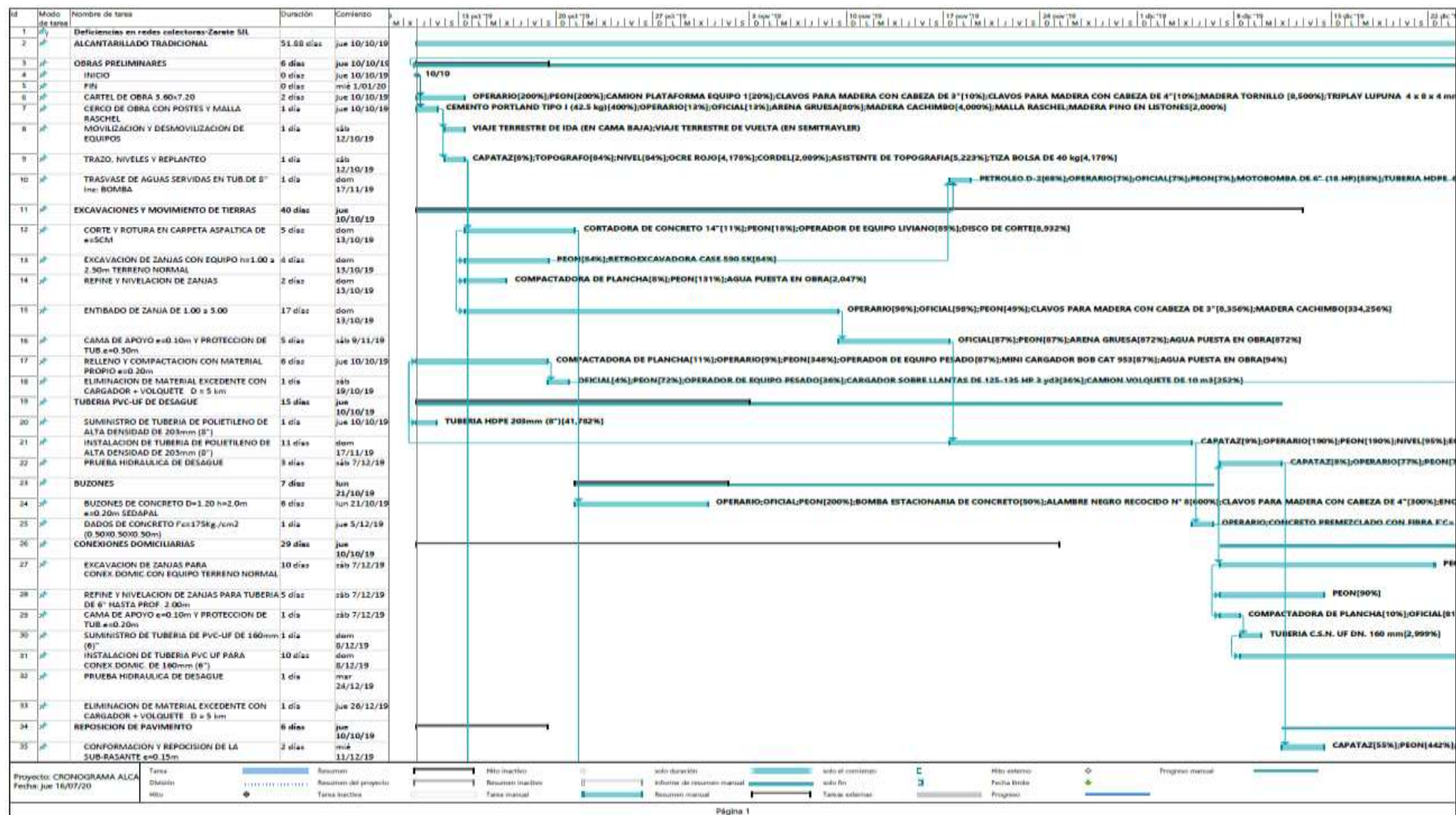
Partida	07.03	(010104030305-1101001-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR + VOLQUETE	D = 5 km		
				Costo unitario directo por:	m3	45.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	0.0029	16.01	0.05
0101010005	PEON		hh	0.0571	14.40	0.82
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	0.0286	20.12	0.58
						1.45
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.0286	280.00	8.01
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	0.2000	180.00	36.00
						44.05

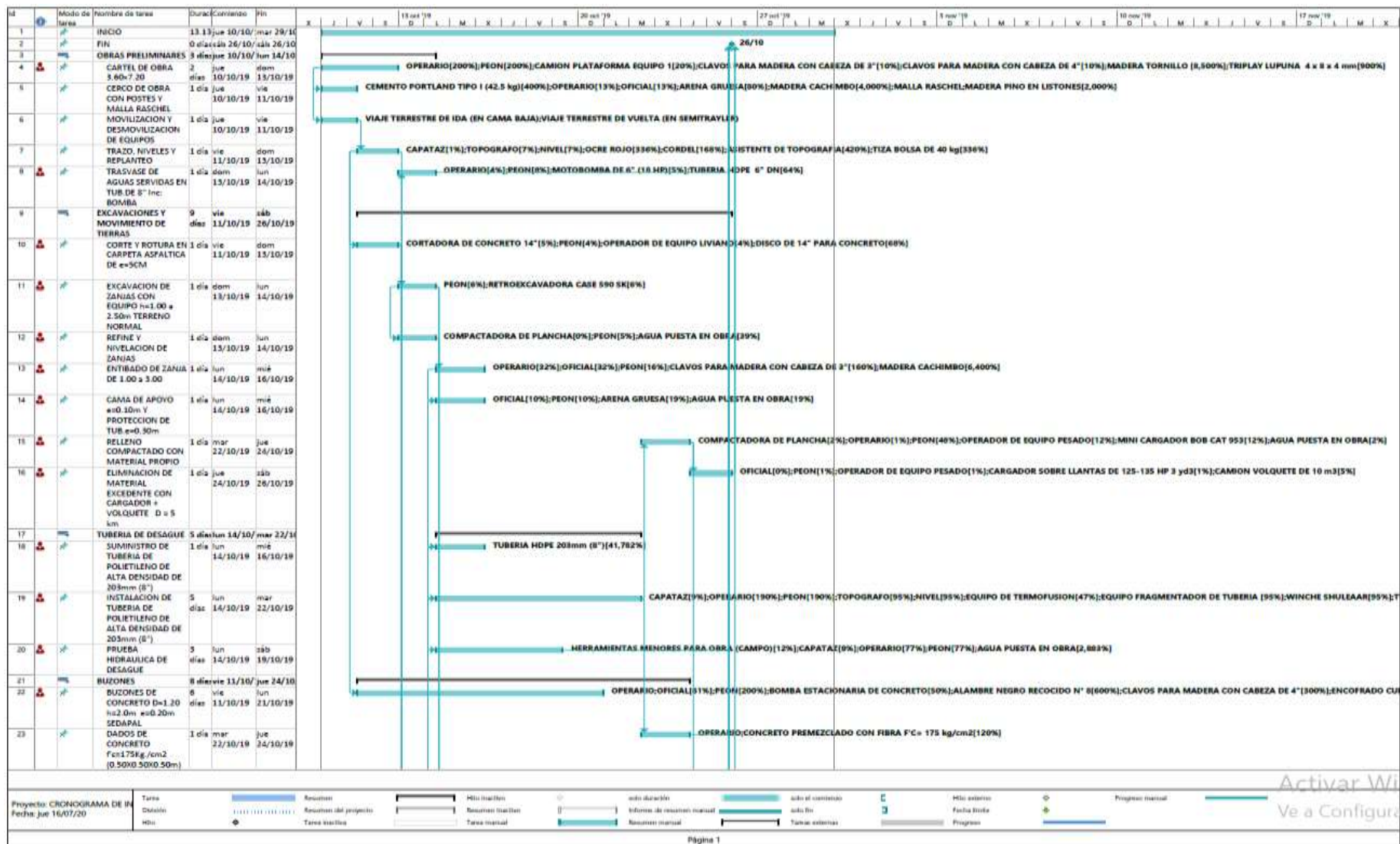
Partida	08.01	(010104010202-1101001-01)	REGADO DE MATERIAL EXTRAIDO P/PARA EVITAR POLVO			
				Costo unitario directo por:	glb	1,152.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	80.0000	14.40	1,152.00
						1,152.00

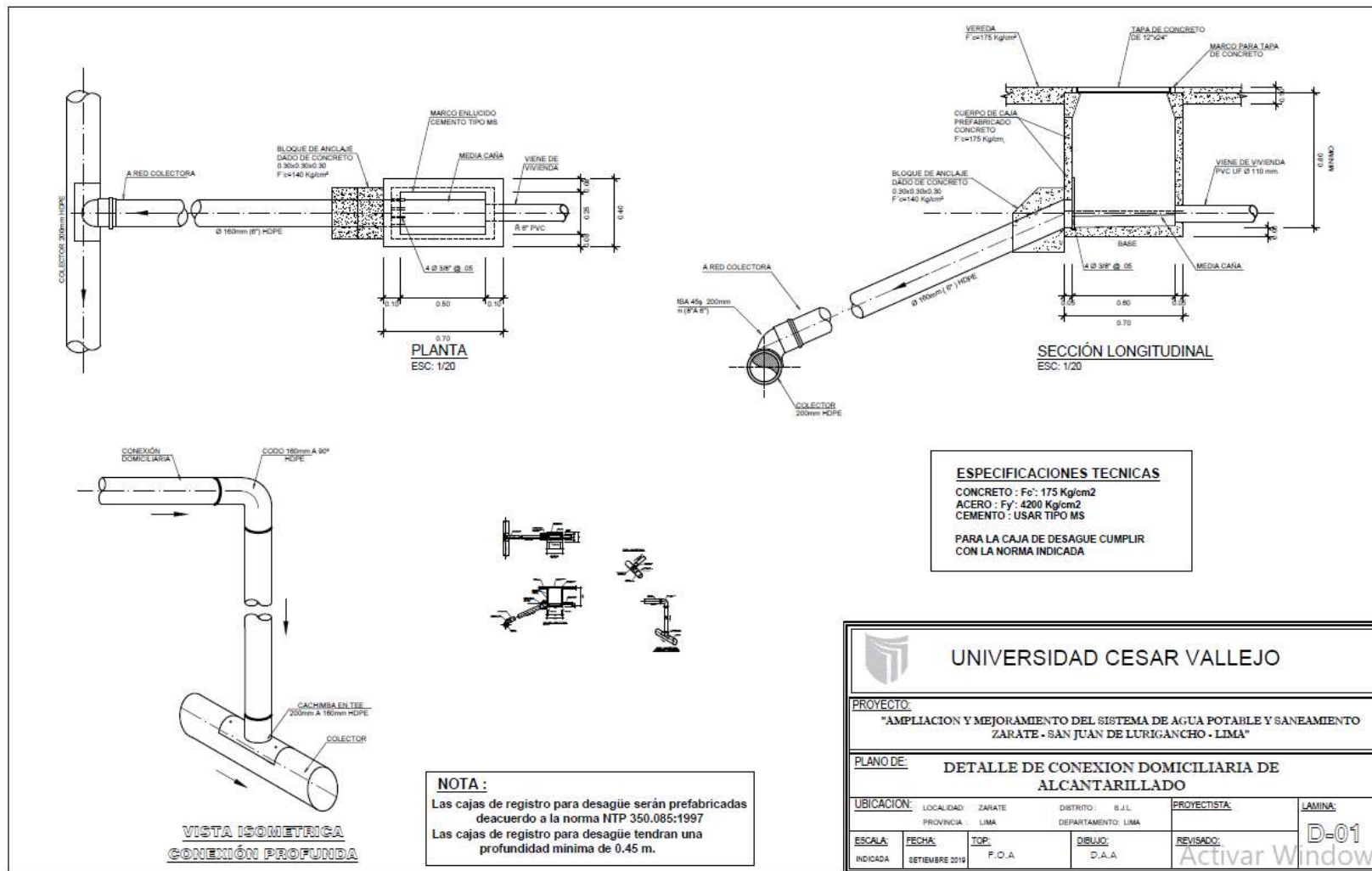
Partida	08.02	(010102010505-1101001-01)	BAÑO PORTATIL PARA PERSONAL			
				Costo unitario directo por:	mes	700.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Equipos						
0301010043	BAÑO PORTATIL PARA PERSONAL		mes	2.0000	350.00	700.00
						700.00

Partida	08.03	(0101030102-1101001-01)	BOTADERO PARA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			
				Costo unitario directo por:	glb	2,736.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	190.0000	14.40	2,736.00
						2,736.00

Partida	08.04	(01017020305-1101001-01)	SEÑALIZACION DE EDUCACION AMBIENTAL Y SEGURIDAD OCUPACIONAL			
				Costo unitario directo por:	glb	4,020.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	8.0000	14.40	115.20
						115.20
Materiales						
02671100040003	SEÑAL INFORMATIVA DE MADERA (INCLUYE POSTE DE MADERA)		und	3.0000	500.00	1,500.00
02671100040004	SEÑAL PREVENTIVA DE MADERA (INCLUYE POSTE DE MADERA)		und	2.0000	700.00	1,400.00
02671100040005	SEÑAL REGLAMENTARIA DE MADERA (INCLUYE POSTE DE MADERA)		und	2.0000	500.00	1,000.00
						3,900.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.76	5.76
						5.76







FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO									
Fecha y Hora		Condiciones		Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
Red				SI					
Accesorios				SI					
Sistema o Cachimba				SI					
Tapones				SI					
Abrazaderas de									
Conexiones y accesorios									
Longitud (m)		Diámetro (milímetros)				de la Material	Red		
2		200							
Datos Generales									
Hora: 07:00am									
Hora de Hidráulica:									
Hora: 08:00am									
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA									
Fecha y Hora		10:00 a.m.		07/10/19					
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)					
Cantidad		Tipo		Diámetro		Material		Extremos	
2		Abrazaderas		8" a 1/2"		PVC		5	
2		Corporación		1/2"		PVC		5	
1		Código		1/2" x 90°		PVC		5	
1		Cachimba		8 a 6		PVC		5	
1		Niple		6		PVC		5	
1		Tapón		6		PVC		5	
Conexiones Cortas (m)		1		1		PVC		5	
Conexiones Largos (m)		1		1		PVC		5	
Fecha de Inicio		07/10/2019		Fecha de Final		07/10/2019		Pegado	
RED SECUNDARIA 0.00 m		ABRADERAS		DIAM.		CANT		Pegado	
14		0.00 m		ABRADERAS		1/2"		2	
2 lb/p2		Codos curvas 90°		1/2"				2	
Adaptador		Clave de Paso						2	
Codos 45°								1	
0.410 lt/hora								1	
0.410 lt/hora								1	
DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO								1	
RESULTADO								APRUEBA	
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTURA									
SUPERVISOR									
CÉSAR									
QUEVARA									

SANITARIO
 12831
 HUMBERTO SANTILLAN
 INGENIERO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		09/10/19		Hora: 09:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Sileta o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		09/10/19		Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	
P(f)	3	10:30		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)		12:30		Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1	Niple	6"	PVC	SI	Pegado
1	Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		09/10/2011	Fecha de Final :		09/10/2011
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	3 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.473 Lt/hora	Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.533 Lt/hora				
RESULTADO					
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD

RED DE ALCANTARILLADO
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

Fecha y Hora		11/10/19			Hora: 12:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	Si					
2. Accesorios	Si					
3. Silleta o Cachimba	Si					
4. Tapones	Si					
5. Abrazaderas de taponar u. accesorios	Si					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19			Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(O) (psi)	(psi)	Hora
P(f)	4	13:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)		15:00		Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	Si	Pegado
1		Niple	6"	PVC	Si	
1		Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio :		11/10/2019		Fecha de Final :		11/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	4 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.546 Lt/hora		Codos 45°			PVC
$N \cdot D \cdot \sqrt{P}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
$F = 410 \cdot 25$						
Filtración habida (Fh)	0.636 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19			Hora: 10:30am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	Si					
2. Accesorios	Si					
3. Silleta o Cachimba	Si					
4. Tapones	Si					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19			Hora: 15:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(O) (psi)	(psi)	Hora
P(f)	5	16:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)			Delta de Presión (psi)			
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	Si	Pegado
1		Niple	6"	PVC	Si	
1		Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio :		28/10/2019		Fecha de Final :		28/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100		14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)		5 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lr)		0.611 Lt/hora	Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)		0.720 Lt/hora				
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO.						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			


 CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN CUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

ESPECIALIDAD
RED DE ALCANTARILLADO
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

SECRET

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		09/10/19			Hora: 09:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		09/10/19			Hora: 10:30am.	
	(psi)	Hora			(psi)	Hora
P(i)	3	10:30		P(0) (psi)		
P(f)		12:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio:		09/10/2011		Fecha de Final:		09/10/2011
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m		Abrazaderas	8" a 1/2"	2 PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m		Llave Corporation	1/2"	2 PVC
N° de uniones (N) Max. 100		14		Adaptador	1/2"	2 PVC
Presión de prueba (P)		3 lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1 PVC
Filtración permitida (Lt)		0.473 Lt/hora		Codos 45°		1 PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$				Llave de Paso	1/2"	1 PVC
Filtración habida (Fh)		0.482 Lt/hora				
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA				APRUEBA		
TECNICO				SUPERVISOR		


 CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD						
RED DE ALCANTARILLADO						
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES						
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		11/10/19			Hora: 12:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19			Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	4	13:00				
P(f)		15:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1		Niple	6"	PVC	SI	Pegado
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio:		11/10/2019		Fecha de Final:		11/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	4 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.546 Lt/hora		Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.550 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA				APRUEBA		
TECNICO				SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		28/10/19		Hora: 10:30am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Sileta o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19		Hora: 15:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)
P(f)	5	16:30		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)		18:30		Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos
2		Tapón	8"	HDPE	SI
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI
2		Corporation	1/2"	PVC	SI
2		UPR	1/2"	PVC	SI
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI
1		Niple	6"	PVC	SI
1		Tapón	6"	PVC	SI
Fecha de Inicio:		28/10/2019	Fecha de Final:		28/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2
Presión de prueba (P)	5 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1
Filtración permitida (lt)	0.611 Lt/hora		Codos 45°		1
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1
Filtración habida (Fh)	0.655 Lt/hora				
RESULTADO					
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		07/10/19			Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SDR 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		07/10/19			Hora: 08:00am.	
	(psi)	Hora			(psi)	Hora
P(i)	2	08:00 a.m		P(i) (psi)		
P(f)		10:00 a.m		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)		Delta de Presión (psi)				
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		07/10/2019		Fecha de Final :		07/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	2 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.386 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.417 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA				APRUEBA		
TECNICO				SUPERVISOR		


 CÉSAR HUMBERTO SAMITLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		09/10/19		Hora: 09:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Silleta o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		09/10/19		Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(f) (psi)	(psi)
P(f)	3	10:30		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)		12:30		Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1	Niple	6"	PVC	SI	
1	Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		09/10/2011	Fecha de Final :		09/10/2011
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	3 lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.473 Lt/hora	Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \times D \times \sqrt{P}}{410 \times 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.515 Lt/hora				
RESULTADO					
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO CASTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD

RED DE ALCANTARILLADO
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

Fecha y Hora		11/10/19			Hora: 12:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19			Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	4	13:00				
P(f)		15:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)		Delta de Presión (psi)				
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1		Niple	6"	PVC	SI	Pegado
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		11/10/2019		Fecha de Final :		11/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Mx. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	4 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.546 Lt/hora		Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.580 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CESAR HUMBERTO SANTILLAN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 12331

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD						
RED DE ALCANTARILLADO						
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES						
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19			Hora: 10:30am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tubos y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19			Hora: 15:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(f) (psi)	(psi)	Hora
P(i)	5	16:30		P(f) (psi)		
P(f)		18:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)		Delta de Presión (psi)				
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		28/10/2019	Fecha de Final :		28/10/2019	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.	
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	5 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.611 Lt/hora		Codos 45°			PVC
$N \cdot D \cdot \sqrt{P}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
$410 \cdot 25$						
Filtración habida (Fh)	0.710 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		07/10/19		Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Silleta o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase
2	200		HDPE		SDR 17
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		07/10/19		Hora: 08:00am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)
	2	08:00 a.m			
P(f)		10:00 a.m		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos
2		Tapon	8"	HDPE	SI
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI
2		Corporation	1/2"	PVC	SI
2		UPR	1/2"	PVC	SI
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI
1		Niple	6"	PVC	SI
1		Tapon	6"	PVC	SI
Observaciones					
Termofusion					
Oring					
Roscado					
Roscado					
Roscado					
Pegado					
Pegado					
Fecha de Inicio : 07/10/2019					
Fecha de Final : 07/10/2019					
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	2 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.386 Lt/hora	Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.432 Lt/hora				
RESULTADO					
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		09/10/19			Hora: 09:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silieta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		09/10/19			Hora: 10:30am.	
	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
P(i)	3	10:30		P(f) (psi)		
P(f)		12:30		Delta de Presión (psi)		
Delta de Presión (psi)						
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	Si	Pegado
1		Niple	6"	PVC	Si	
1		Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio :		09/10/2011	Fecha de Final :		09/10/2011	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.	
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	3 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.473 Lt/hora		Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.548 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD						
RED DE ALCANTARILLADO						
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES						
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		11/10/19			Hora: 12:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19			Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
P(f)	4	13:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1		Niple	6"	PVC	SI	Pegado
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio:		11/10/2019		Fecha de Final:		11/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	4 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.546 Lt/hora		Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.642 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA				APRUEBA		
TECNICO				SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42331

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19			Hora: 10:30am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Sillita o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones u accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase		
2	200	HDPE		SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		11/10/19			Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
P(f)	5	16:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)		18:30		Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC	SI	Pegado
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		28/10/2019		Fecha de Final :		28/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Ullave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	5 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.611 Lt/hora		Codos 45°			PVC
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Ullave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.738 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE PEGADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD
RED DE ALCANTARILLADO
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

Fecha y Hora		14/10/19		Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Sillita o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		14/10/19		Hora: 08:15am.	
	(psi)	Hora		(psi)	Hora
P(i)	2	08:15		P(0) (psi)	
P(f)	2	10:15		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)			Delta de Presión (psi)		
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	SI	Empaquetadura de Jefe
1	Niple	6"	PVC	SI	
1	Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		14/10/2019		Fecha de Final :	
				14/10/2019	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		MATER.	
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
Nº de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	2 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permilita (Lt)	0.386 Lt/hora	Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE CERO FILTRACION					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		


CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

ESPECIALIDAD
RED DE ALCANTARILLADO
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 62331

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

-ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		18/10/19		Hora: 12:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	Si				
2. Accesorios	Si				
3. Silleta o Cachimba	Si				
4. Tapones	Si				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		18/10/19		Hora: 13:00am.	
	(psi)	Hora		(psi)	Hora
P(i)	4	13:00		P(0) (psi)	
P(f)		15:00		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	Si	Empaquetadura de Jefe
1	Niple	6"	PVC	Si	
1	Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio:		18/10/2019	Fecha de Final:		18/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	4 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.546 Lt/hora	Codos 45°			
$P = \frac{N + D + \sqrt{P}}{410 + 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.530 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE ESTANDO AL LIMITE DE LA FILTRACION PERMITIDA					
REALIZA		APRUEBA			
TECNICO		SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19			Hora: 14:00pm.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	Si					
2. Accesorios	Si					
3. Sifonía o Cachimba	Si					
4. Tapones	Si					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19			Hora: 15:30pm.	
	(psi)	Hora			(psi)	Hora
P(i)	5	15:30		P(O) (psi)		
P(f)		17:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)					Delta de Presión (psi)	
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	Si	Empaquetadura de Jefe
1		Niple	6"	PVC	Si	
1		Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio :		Fecha de Final :				
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	5 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.611 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \times D \times \sqrt{P}}{410 \times 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.671 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE EMPAQUETADURA DE JEFE ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		14/10/19		Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Silleta o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de taponos y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		14/10/19		Hora: 08:15am.	
	(psi)	Hora		(psi)	Hora
P(i)	2	08:15	P(0) (psi)		
P(f)	2	10:15	P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)		Delta de Presión (psi)			
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	SI	Empaquetadura de Jefe
1	Niple	6"	PVC	SI	
1	Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio:		14/10/2019	Fecha de Final:		14/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	2 lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.386 Lt/hora	Codos 45°			
$F = \frac{N + D + \sqrt{P}}{410 + 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE CERO FILTRACION					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

ESPECIALIDAD
RED DE ALCANTARILLADO
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

CESAP HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42834

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		18/10/19		Hora: 12:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	Si				
2. Accesorios	Si				
3. Silleta o Cachimba	Si				
4. Tapones	Si				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		18/10/19		Hora: 13:00am.	
	(psi)	Hora		(psi)	Hora
P(i)	4	13:00		P(0) (psi)	
P(f)		15:00		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	Si	Empaquetadura de Jefe
1	Niple	6"	PVC	Si	
1	Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio :		18/10/2019	Fecha de Final :		18/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	4 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.546 Lt/hora	Codos 45°			
$N = D \cdot \sqrt{P}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
$F = \frac{410 \cdot 25}{410 \cdot 25}$					
Filtración habida (Fh)	0.540 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE ESTANDO AL LIMITE DE LA FILTRACION PERMITIDA					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD						
RED DE ALCANTARILLADO						
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES						
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19			Hora: 14:00pm.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	Si					
2. Accesorios	Si					
3. Sileta o Cachimba	Si					
4. Tapones	Si					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19			Hora: 15:30pm.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	5	15:30				
P(f)		17:30				
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones	
2	Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion	
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring	
2	Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado	
2	UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado	
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado	
1	Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	Si	Empaquetadura de Jefe	
1	Niple	6"	PVC	Si		
1	Tapon	6"	PVC	Si	Pegado	
Fecha de Inicio :			Fecha de Final :			
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.	
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC	
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC	
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC	
Presión de prueba (P)	5 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC	
Filtración permitida (Lt)	0.611 Lt/hora	Codos 45°	1/2"	1	PVC	
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC	
Filtración habida (Fh)	0.615 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE EMPAQUETADURA DE JEFE ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		14/10/19		Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Silleta o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y conexiones	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		14/10/19		Hora: 08:15am.	
	(psi)	Hora		(psi)	Hora
P(i)	2	08:15		P(0) (psi)	
P(f)	2	10:15		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	SI	Empaquetadura de Jefe
1	Niple	6"	PVC	SI	
1	Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio:		14/10/2019	Fecha de Final:		14/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	2 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.386 Lt/hora	Codos 45°			
$P = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE CERO FILTRACION					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42631


FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		16/10/19			Hora: 09:30am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		16/10/19			Hora: 10:30am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(i) (psi)	(psi)	Hora
	3	10:30				
P(f)	3	12:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)		Delta de Presión (psi)				
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	SI	Empaquetadura de Jefe
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		16/10/2019		Fecha de Final :		16/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	3 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.473 Lt/hora		Codos 45°			
$P = \frac{N \cdot D + \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fb)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA				APRUEBA		
TECNICO				SUPERVISOR		

CESAR HUMBERTO SANTILLAN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 C.R. 1000

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		18/10/19			Hora: 12:00am	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		18/10/19			Hora: 13:00am	
	(psi)	Hora			(psi)	Hora
P(i)	4	13:00		P(O) (psi)		
P(f)		15:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	SI	Empaquetadura de Jebe
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		18/10/2019		Fecha de Final :		18/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.	
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	4 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Ll)	0.546 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.552 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE ESTANDO AL LIMITE DE LA FILTRACION PERMITIDA						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			


 CÉSAR HUMBERTO CANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42931

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19		Hora: 14:00pm.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material			Clase	
2	200	HDPE			SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19		Hora: 15:30pm.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	5	15:30				
P(f)		17:30				
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	SI	Empaquetadura de Jefe
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :				Fecha de Final :		
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	5 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.611 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.657 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE EMPAQUETADURA DE JEFE ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		14/10/19		Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	Si				
2. Accesorios	Si				
3. Silieta o Cachimba	Si				
4. Tapones	Si				
5. Abrazaderas de tapones u accesorios	Si				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		14/10/19		Hora: 08:15am.	
	(psi)	Hora		(psi)	Hora
P(i)	2	08:15		P(0) (psi)	
P(f)	2	10:15		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	Si	Empaquetadura de Jefe
1	Niple	6"	PVC	Si	
1	Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio:		14/10/2019	Fecha de Final:		14/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	2 lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (lt)	0.386 Lt/hora	Codos 45°			
$N = D \cdot \sqrt{P}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
$F = \frac{410 \cdot 25}{1000}$					
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE CERO FILTRACION					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		


 CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		16/10/19			Hora: 09:30am	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silieta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de	SI					
Tapones y Accesorios						
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		16/10/19			Hora: 10:30am	
P(i)	(psi)	Hora		P(i) (psi)	(psi)	Hora
	3	10:30				
P(f)	3	12:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	SI	Empaquetadura de Jebe
1		Niple	6"	PVC	SI	
1		Tapon	6"	PVC	SI	Pegado
Fecha de Inicio :		16/10/2019		Fecha de Final :		16/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100		14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)		3 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)		0.473 Lt/hora	Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)		0.000 Lt/hora				
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA						
APRUEBA						
TECNICO						
SUPERVISOR						

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		18/10/19		Hora: 12:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	Si				
2. Accesorios	Si				
3. Sifón o Cachimba	Si				
4. Tapones	Si				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material	Clase	
2	200		HDPE	SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		18/10/19		Hora: 13:00am.	
P(i)	(psi)	Hora		P(O) (psi)	(psi)
	4	13:00			
P(f)		15:00		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos
2		Tapón	8"	HDPE	Si
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si
2		Corporation	1/2"	PVC	Si
2		UPR	1/2"	PVC	Si
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si
1		Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	Si
1		Niple	6"	PVC	Si
1		Tapón	6"	PVC	Si
Fecha de Inicio :		18/10/2019		Fecha de Final :	
				18/10/2019	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		MATER.	
		DIAM.		CANT.	
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2
Presión de prueba (P)	4 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1
Filtración permitida (Lt)	0.546 Lt/hora		Codos 45°		
$N = D \cdot \sqrt{P}$			Llave de Paso	1/2"	1
$F = 410 + 25$					
Filtración habida (Fh)	0.555 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE ESTANDO AL LIMITE DE LA FILTRACION PERMITIDA					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19			Hora: 14:00pm.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	Si					
2. Accesorios	Si					
3. Silleta o Cachimba	Si					
4. Tapones	Si					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19			Hora: 15:30pm.	
	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
P(i)	5	15:30		P(f) (psi)		
P(f)		17:30		Delta de Presión (psi)		
Delta de Presión (psi)						
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	PVC-UF	Si	Empaquetadura de Jefe
1		Niple	6"	PVC	Si	
1		Tapon	6"	PVC	Si	Pegado
Fecha de Inicio :		Fecha de Final :				
RED SECUNDARIA			ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	5 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.611 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N + D + \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.682 Lt/hora					
RESULTADO						
NO CUMPLE FUGA EN LA JUNTA DE EMPAQUETADURA DE JEFE ENTRE LA TUBERIA Y EL ACCESORIO						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		21/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase		
2	200	HDPE		SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		21/10/19		Hora: 07:30am.		
	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
P(i)	2	07:30		P(f) (psi)		
P(f)	2	09:30		Delta de Presión (psi)		
Delta de Presión (psi)						
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		21/10/2019		Fecha de Final :		21/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Máx. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	2 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.386 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42531

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD						
RED DE ALCANTARILLADO						
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES						
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		21/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones		Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red		Si				
2. Accesorios		Si				
3. Silleta o Cachimba		Si				
4. Tapones		Si				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios		Si				
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		21/10/19		Hora: 10:30am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	3	10:30				
P(f)	3	12:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	Si	Eletrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	Si	Termofusion
Fecha de Inicio :		21/10/2019		Fecha de Final :		21/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	3 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.473 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		21/10/19		Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Sileta o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		21/10/19		Hora: 13:00pm.	
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	
4		13:00			
P(f)	(psi)	Hora		P(f) (psi)	
4		15:00			
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos
2		Tapón	8"	HDPE	Si
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si
2		Corporation	1/2"	PVC	Si
2		UPR	1/2"	PVC	Si
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	Si
1		Niple			
1		Tapón	6"	HDPE	Si
Fecha de Inicio :		21/10/2019		Fecha de Final :	
				21/10/2019	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	
Conexiones Cortas (m)		0.00 m		Abrazaderas	
Conexiones Largas (m)		0.00 m		Llave Corporation	
N° de uniones (N) Max. 100		14		Adaptador	
Presión de prueba (P)		4 lb/p2		Codos curvas 90°	
Filtración permitida (Lt)		0.546 Lt/hora		Codos 45°	
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$				Llave de Paso	
Filtración habida (Fh)		0.000 Lt/hora			
RESULTADO					
CUMPLE CERO FILTRACION					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42031

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		21/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Sileta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase		
2	200	HDPE		SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		21/10/19		Hora: 15:30am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	5	15:30				
P(f)	5	17:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Eletrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		21/10/2019		Fecha de Final :		21/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	5 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.611 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			


 CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42631

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		23/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material	Clase		
2	200		HDPE	SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		23/10/19		Hora: 08:00am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
P(f)	6	08:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusion
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		23/10/2019		Fecha de Final :		23/10/2019
RED SECUNDARIA			ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	6 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.669 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		23/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Sileta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de taponar u accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase		
2	200	HDPE		SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		23/10/19		Hora: 08:00am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	6	08:00				
P(f)	6	10:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Eletrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		23/10/2019		Fecha de Final :		23/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	6 lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.669 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		23/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones		Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red		SI				
2. Accesorios		SI				
3. Sileta o Cachimba		SI				
4. Tapones		SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios		SI				
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		23/10/19		Hora: 11:30am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	7	11:30				
P(f)	7	13:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusion
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		23/10/2019	Fecha de Final :		23/10/2019	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.	
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	7 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (lt)	0.723 lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración helada (FH)	0.000 lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		23/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Sileta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		23/10/19		Hora: 14:00pm.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	8	14:00				
P(f)	8	16:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		23/10/2019		Fecha de Final :		23/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Uave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	8 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.773 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N + D + \sqrt{P}}{410 + 25}$			Uave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración realida (lt/h)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA				APRUEBA		
TECNICO				SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD						
RED DE ALCANTARILLADO						
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES						
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		23/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	Si					
2. Accesorios	Si					
3. Silleta o Cachimba	Si					
4. Tapones	Si					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		23/10/19		Hora: 07:00am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	9	16:30				
P(f)	9	18:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	Si	Eletrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	Si	Termofusion
Fecha de Inicio :		23/10/2019		Fecha de Final :		23/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	9 lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.820 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42031

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		25/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones		Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red		SI				
2. Accesorios		SI				
3. Sileta o Cachimba		SI				
4. Tapones		SI				
5. Abrazaderas de taponar y accesorios		SI				
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		25/10/19		Hora: 07:45am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
10		07:45				
P(f)	10	09:45		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusion
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		25/10/2019		Fecha de Final :		25/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Uave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	10 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.864 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Uave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 12531

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		25/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Sifeta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		25/10/19		Hora: 10:15am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(O) (psi)	(psi)	Hora
	11	10:15				
P(f)	11	12:15		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusion
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		25/10/2019		Fecha de Final :		25/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.		MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	11 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	0.906 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \times 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVÁRA
INGENIERO SANITARIO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		25/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	Si					
2. Accesorios	Si					
3. Sifón o Cachimba	Si					
4. Tapones	Si					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	Si					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material	Clase		
2	200		HDPE	SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		25/10/19		Hora: 13:00pm.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
P(f)	15	13:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones	
2	Tapón	8"	HDPE	Si	Termofusion	
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring	
2	Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado	
2	UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado	
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado	
1	Cachimba	8" a 6"	HDPE	Si	Electrofusión	
1	Niple					
1	Tapón	6"	HDPE	Si	Termofusion	
Fecha de Inicio :		25/10/2019	Fecha de Final :		25/10/2019	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.	
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	15 lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (lt)	1.058 lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARRA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42031

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		25/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Sifeta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		25/10/19		Hora: 15:30pm.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	20	15:30				
P(f)	20	17:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Eletrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		25/10/2019		Fecha de Final :		25/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	20 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (lt)	1.222 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CESAR HUMBERTO SANTILLAN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42031

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD					
RED DE ALCANTARILLADO					
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES					
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO					
Fecha y Hora		28/10/19		Hora: 07:00am.	
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red	SI				
2. Accesorios	SI				
3. Sifón o Cachimba	SI				
4. Tapones	SI				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI				
Datos Generales de la Red					
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase	
2	200	HDPE		SRD 17	
NOTA:					
Para los numerales:					
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA					
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19		Hora: 07:45am.	
	(psi)	Hora		(psi)	Hora
P(i)	25	07:45		P(O) (psi)	
P(f)	25	09:45		P(f) (psi)	
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)	
Accesorios					
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2	Tapón	8"	HDPE	SI	Termofusion
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2	Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2	UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1	Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Eletrofusión
1	Niple				
1	Tapón	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		28/10/2019	Fecha de Final :		28/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	25 Lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	1.366 Lt/hora	Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$		Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora				
RESULTADO					
CUMPLE CERO FILTRACION					
REALIZA			APRUEBA		
TECNICO			SUPERVISOR		

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material	Clase		
2	200		HDPE	SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19		Hora: 10:15am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(O) (psi)	(psi)	Hora
	30	10:15				
P(f)	30	12:15		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Eletrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio:		28/10/2019		Fecha de Final:		28/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	30 lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (lt)	1.496 lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \times D \times \sqrt{P}}{410 \times 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 128

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Sileta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19		Hora: 13:00am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(O) (psi)	(psi)	Hora
	35	13:00				
P(f)	35	15:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusion
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		28/10/2019		Fecha de Final :		28/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presion de prueba (P)	35 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	1.616 Lt/hora		Codos 45°			
$F = \frac{N \times D \times \sqrt{P}}{410 \times 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
2019-10-21

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		28/10/19		Hora: 07:00am.		
Condiciones	Cumple	No Cumple	NA	Observaciones		
1. Red	SI					
2. Accesorios	SI					
3. Silleta o Cachimba	SI					
4. Tapones	SI					
5. Abrazaderas de tapones y accesorios	SI					
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)	Material		Clase		
2	200	HDPE		SRD 17		
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		28/10/19		Hora: 15:30pm.		
P(i)	(psi)	Hora		P(O) (psi)	(psi)	Hora
P(f)	40	15:30		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)	40	17:30		Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad	Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones	
2	Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion	
2	Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring	
2	Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado	
2	UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado	
1	Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado	
1	Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusion	
1	Niple					
1	Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion	
Fecha de Inicio :		28/10/2019	Fecha de Final :		28/10/2019	
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS	DIAM.	CANT.	MATER.	
Conexiones Cortas (m)	0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC	
Conexiones Largas (m)	0.00 m	Uave Corporation	1/2"	2	PVC	
N° de uniones (N) Max. 100	14	Adaptador	1/2"	2	PVC	
Presion de prueba (P)	40 lb/p2	Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC	
Filtración permitida (Lt)	1.728 Lt/hora	Codos 45°				
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$		Uave de Paso	1/2"	1	PVC	
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		30/10/19 Hora: 08:00am.				
Condiciones		Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red		Si				
2. Accesorios		Si				
3. Silleta o Cachimba		Si				
4. Tapones		Si				
5. Abrazaderas de tapones y accesorios		Si				
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		30/10/19 Hora: 09:00am.				
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	45	09:00				
P(f)	45	11:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	Si	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	Si	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	Si	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	Si	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	Si	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	Si	Eletrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	Si	Termofusion
Fecha de Inicio :		30/10/2019		Fecha de Final :		30/10/2019
RED SECUNDARIA			ACCESORIOS		CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas		2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation		2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100		14	Adaptador		2	PVC
Presión de prueba (P)		45 lb/p2	Codos curvas 90°		1	PVC
Filtración permitida (Lt)		1.832 Lt/hora	Codos 45°			
$F = \frac{N \cdot D \cdot \sqrt{P}}{410 \cdot 25}$			Llave de Paso		1	PVC
Filtración habida (Fh)		0.000 Lt/hora				
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD RED DE ALCANTARILLADO PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Fecha y Hora		30/10/19		Hora: 08:00am.		
Condiciones		Cumple	No Cumple	NA	Observaciones	
1. Red		SI				
2. Accesorios		SI				
3. Sileta o Cachimba		SI				
4. Tapones		SI				
5. Abrazaderas de tapones u accesorios		SI				
Datos Generales de la Red						
Longitud (m)	Diámetro (milímetros)		Material		Clase	
2	200		HDPE		SRD 17	
NOTA:						
Para los numerales:						
DESARROLLO DE LA PRUEBA HIDRAULICA						
Fecha y Hora de la Prueba Hidráulica:		30/10/19		Hora: 12:00am.		
P(i)	(psi)	Hora		P(0) (psi)	(psi)	Hora
	50	12:00				
P(f)	50	14:00		P(f) (psi)		
Delta de Presión (psi)				Delta de Presión (psi)		
Accesorios						
Cantidad		Tipo	Diámetro	Material	Extremos	Observaciones
2		Tapon	8"	HDPE	SI	Termofusion
2		Abrazaderas	8" a 1/2"	PVC	SI	Oring
2		Corporation	1/2"	PVC	SI	Roscado
2		UPR	1/2"	PVC	SI	Roscado
1		Codo	1/2" x 90°	PVC	SI	Roscado
1		Cachimba	8" a 6"	HDPE	SI	Electrofusión
1		Niple				
1		Tapon	6"	HDPE	SI	Termofusion
Fecha de Inicio :		30/10/2019		Fecha de Final :		30/10/2019
RED SECUNDARIA		ACCESORIOS		DIAM.	CANT.	MATER.
Conexiones Cortas (m)		0.00 m	Abrazaderas	8" a 1/2"	2	PVC
Conexiones Largas (m)		0.00 m	Llave Corporation	1/2"	2	PVC
N° de uniones (N) Max. 100	14		Adaptador	1/2"	2	PVC
Presión de prueba (P)	50 Lb/p2		Codos curvas 90°	1/2"	1	PVC
Filtración permitida (Lt)	1.932 Lt/hora		Codos 45°			
$P = \frac{N \cdot D + \sqrt{P}}{410 + 25}$			Llave de Paso	1/2"	1	PVC
Filtración habida (Fh)	0.000 Lt/hora					
RESULTADO						
CUMPLE CERO FILTRACION						
REALIZA			APRUEBA			
TECNICO			SUPERVISOR			

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 42831

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESPECIALIDAD

RED DE ALCANTARILLADO
PRUEBA HIDRAULICA DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

Deficiencias en la instalación de redes colectoras de alcantarillado frente al uso del método tradicional vs instalación sin zanja, Zárate, SJL., 2019

Ubicación: Ate

Fecha: 07-10-19

N° de Prueba	Tipo de Tubería	Tipo de Accesorio	Tipo de Sello	Longitud (m)	Díámetro de tubería	Diámetro de tubería	Altura	Tiempo de prueba (m)	Volumen de agua en tubería $\pi \times R^2 \times L$	Filtración permitida en la prueba $F = \frac{N \times D \times \sqrt{H}}{0.4730}$	Filtración medida en la prueba litros	Volumen de agua actual litros	Precios de la prueba
1	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	2lbs.
2	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	3lbs.
3	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	4lbs.
4	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	5lbs.
5	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	6lbs.
6	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	7lbs.
7	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	8lbs.
8	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	9lbs.
9	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	10lbs.
10	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	11lbs.
11	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	15lbs.
12	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	20lbs.
13	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	25lbs.
14	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	30lbs.
15	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	35lbs.
16	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	40lbs.
17	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	45lbs.
18	HDPE	HDPE	ELECTROFUSION	2	200mm	1.2	1.2	120	62.832	0.0000	0.0000	62.832	50lbs.

CÉSAR HUMBERTO SANTILLÁN GUEVARA
INGENIERO SANITARIO
CP 42831

